

平成 26 年度

アジア地域原子力協力に関する調査 報告書

平成 27 年 3 月

公益財団法人 原子力安全研究協会

本報告書は、内閣府からの委託調査として、(公財) 原子力安全研究協会が実施した平成 26 年度「アジア地域原子力協力に関する調査」の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は内閣府に帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められた時を除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行う時は、内閣府の承認手続きが必要です。

第 15 回アジア原子力協力フォーラム大臣級会合（オーストラリア・シドニー）



第 15 回大臣級会合参加国代表



阿部 信泰 原子力委員会委員長代理とイアン・マクファーレン オーストラリア産業大臣



第 15 回大臣級会合参加者全体写真



山口 俊一 内閣府特命担当大臣によるビデオメッセージ

第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」
(ベトナム・ハノイ)



第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」参加者集合写真



第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」風景

第16回コーディネーター会合（日本・東京）



第16回コーディネーター会合参加者集合写真



平将明内閣府副大臣による歓迎挨拶

はじめに

内閣府では、我が国の近隣アジア諸国に対する原子力協力の一環として、2000 年より「アジア原子力協力フォーラム(FNCA)」を主導している。「原子力技術の平和目的に限定した、かつ安全な使用において、積極的な地域のパートナーシップを通じて、社会経済の発展に貢献する」という理念の下、(1) 放射線利用開発（産業・環境利用及び健康利用）、(2) 研究炉利用開発、(3) 原子力安全強化、(4) 原子力基盤強化、の 4 分野において協力活動を実施すると共に、参加国の大臣級が協力方策・原子力政策について討議を行う「大臣級会合」、各国 1 名の選任されたコーディネーターにより協力プロジェクトの導入・改廃・調整・評価等を討議する「コーディネーター会合」、原子力発電に係わる各種の課題の検討を行う「パネル会合」を開催している。参加国はオーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの 12 カ国で構成される。

FNCA の発足から 15 年が経過したが、その間の国際情勢の変化は著しく、特にアジア地域の経済規模の拡大は目を見張るものがある。この中にあって、FNCA の諸活動は地域のニーズを柔軟に反映しつつ目に見える成果を挙げてきたが、次の 15 年を見据えて、FNCA が継続して地域協力の有効な枠組であり続けるためには、活動の在り方の検討を継続する必要がある。本年度の報告書はその起点となるものである。

本報告書は、本年度に開催された大臣級会合、パネル会合、コーディネーター会合の内容、また会合に先立ち議論に資する目的で実施した、我が国を除く FNCA 参加国の原子力政策の動向や関心事等に関する調査結果をまとめたものである。

1. 第 15 回大臣級会合

2014 年 11 月 19 日（水）開催 於：シドニー（シドニー・ハーバー・マリオットホテル）

2. 第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」

2014 年 8 月 26 日（火）及び 27 日（水）開催 於：ハノイ（モーベンピックホテル）

3. 第 16 回コーディネーター会合

2015 年 3 月 3 日（火）～5 日（木）開催 於：東京（三田共用会議所）

なお各国による報告はすべて英語であり、本報告書には仮訳を掲載する。



目次

第1章 第15回大臣級会合

I 第15回大臣級会合概要

I-1	第15回大臣級会合サマリー	1
I-2	Meeting Summary of the 15th FNCA Ministerial Level Meeting	4
I-3	第15回大臣級会合決議	7
I-4	Resolution of the 15th FNCA Ministerial Level Meeting	9
I-5	第15回大臣級会合・上級行政官会合プログラム	12
I-6	第15回大臣級会合・上級行政官会合参加者リスト	15

II 第15回大臣級会合詳細

II-1	セッション1：開会セッション	20
II-2	セッション2：カントリーレポート	27
II-3	セッション3：FNCA活動報告	62
II-4	セッション4：円卓討議「多目的研究炉活用のための戦略」	67

第2章 第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」

I 第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」概要

I-1	第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」サマリー	73
I-2	Summary Report of the 6th FNCA Panel Meeting “Study Panel on the Approaches toward Infrastructure Development for Nuclear Power”	79
I-3	第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」プログラム	86
I-4	第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」参加者リスト	88

II 第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」詳細

II-1	セッション1：開会セッション	91
II-2	特別セッション1：ベトナムにおける原子力発電計画の概要	94
II-3	特別セッション2：福島第一原子力発電所の現況と今後についての報告	96
II-4	特別セッション3：エネルギー基本計画の概要	97
II-5	セッション2：技術支援機関（TSO）	98
II-6	セッション3：中小型炉（SMR）開発	103
II-7	セッション4：緊急時対応・準備（EPR）	109
II-8	セッション5：ステークホルダー・インボルブメント	115
II-9	セッション6：パネル会合の今後の計画	120

第3章 第16回コーディネーター会合

I 第16回コーディネーター会合概要	123
II 第16回コーディネーター会合プログラム	144
III 第16回コーディネーター会合参加者リスト	148

第4章 調査結果

I 第15回大臣級会合事前調査	153
II 第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」事前調査.....	204
III 第16回コーディネーター会合事前調査	225

関連資料

FNCA コーディネーターリスト	265
------------------------	-----

第 1 章

第 15 回大臣級会合

I 第 15 回大臣級会合概要

I-1 第 15 回大臣級会合サマリー

第 15 回 FNCA 大臣級会合が、2014 年 11 月 19 日、オーストラリア・シドニーのシドニー・ハーバー・マリOTTホテルにおいて、内閣府、原子力委員会、及びオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）により開催された。

会合には、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの 12 カ国より、大臣級の代表（大臣 2 カ国、副大臣 2 カ国他）が参加した。

イアン・マクファーレン オーストラリア産業大臣と、阿部信泰原子力委員会委員長代理が、会合の共同議長を務めた。

マクファーレン大臣は、歓迎・開会の挨拶の中で、オーストラリアには原子力発電を導入する計画はないものの、継続的に安全・セキュリティと地域内における原子力技術の平和的開発を優先させるというオーストラリアの立場を表明した。また FNCA プロジェクトを通して達成された重要な成果に対する認識を示した上で、会合における議論により、原子力分野で参加各国が相互協力を深めることを期待した。さらにマクファーレン大臣は、医療・産業・科学技術分野におけるオーストラリアの原子力関連プログラムについて述べ、第 4 世代原子炉等、先端の原子力技術開発への貢献を拡大する意志を表明した。

山口俊一内閣府特命担当大臣は、本会合への出席が適わなかったため、ビデオメッセージによって挨拶を行い、会合開催国であるオーストラリアに対する謝意を示した上で、地域における FNCA の貢献と、着実な成果を評価した。研究炉に関する円卓討議が、医療用 RI の安定供給に寄与し得るという点で、時宜に適っていると述べた。

阿部代理が、共同議長として挨拶を述べ、会合開催国であるオーストラリアに対し謝意を示した。阿部代理は原子力の経済的利点に対する期待を表明する一方で、安全・セキュリティ・核不拡散の重要性についても触れた。

参加各国の代表による自己紹介に続き、アジェンダの確認が行われ、修正なしで採択された。上級行政官会合（SOM）議長を務めた ANSTO 最高経営責任者（CEO）のエイドリアン・パターソン氏により、SOM の報告が行われた。

セッション 2 では、参加 12 カ国の代表により、各国の原子力政策、行動計画、FNCA に対する期待を中心に、カンントリーレポートの発表が行われた。各国の原子力発電に対す

る立場は様々である。オーストラリアは原子力発電を導入する考えはないものの、他の参加国が原子力発電を導入することについては認識をしている。中国と韓国は、燃料サイクルや中小型炉等の先端的技術開発を進め、さらに原子力発電を拡大する。バングラデシュとベトナムは、原子力発電所初号機建設計画を具体化させている。日本は、3E+S (Energy Security, Economic Efficiency, Environment and Safety) を追求すべき基本方針としている新しいエネルギー基本計画について報告を行った。他の参加各国は、将来的な電力源の1つの選択肢として、原子力発電に関する検討を続けている。すべての参加国に共通して認識されているのは、安全とセキュリティが最優先であるという考え方である。

また参加各国は、医療（がん治療、核医学診断、RI 製造）、天然高分子の放射線加工、放射線育種、放射性トレーサー等の分野において、積極的に原子力科学技術を利用している。

さらに、FNCA において将来的に強化すべきまたは取り上げるべきトピックスとして、以下の事項が挙げられた。

- ・ 原子力発電、研究炉、原子力科学技術のための人材育成と能力構築
- ・ 広報、パブリックアクセプタンス達成のための教育・コミュニケーション
- ・ 規制機関の強化
- ・ 技術支援機関 (TSO)

「FNCA 活動報告」に関するセッション 3 では、FNCA 日本コーディネーターの町末男氏が、現在の FNCA プロジェクトの活動と成果、将来計画、また第 15 回コーディネーター会合（2014 年 3 月 11 日～12 日）において採択された「結論と提言」について報告を行った。続いて阿部代理により、2014 年 8 月 26 日～27 日にハノイにおいて開催された、第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」の結果が報告された。この中で、「持続的発展に向けた原子力推進のための政策と技術の検討パネル」と題した検討パネルの第 4 フェーズを開始し、原子力発電及び原子力利用政策、政策実現における技術的課題をテーマとすること、またコーディネーター会合と同時期に開催することが提案された。

セッション 4 においては、円卓討議「多目的研究炉の応用戦略」に向け、4 名が発表を行った。まず ANSTO 原子力科学技術グループ執行役員のグレッグ・ストア氏、IAEA 技術報告書「研究炉プロジェクトのための詳細な検討とマイルストーン」に照らし合わせ、ANSTO における OPAL 研究炉の設計・建設・稼働・運転の経験を紹介した。この中で、「(利用) 範囲、スケジュール、コスト、品質」が新規研究炉導入における習得事項として提示された。続いて、日本原子力研究開発機構 (JAEA) の岸敦夫氏が、日本の研究炉である JRR-3 における中性子利用の状況について紹介した。また、インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官のジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロット氏が、中性子放射化分析・宝石の着色処理・RI 製造・教育訓練といった、G. A. Siwabessy 多目的研究炉利用の

状況について説明を行った。最後に町氏が、Mo-99 の製造と安定供給のための地域ネットワークを構築することと、参加国間で研究炉の設計・利用に関する情報を共有することを促した。これらの発表に続き討議が行われ、研究炉運用のための専門知識の習得と、特に中性子散乱の分野におけるユーザーコミュニティの構築に関する教育訓練の重要性について言及があった。また、地域協力の重要性と、中性子放射化分析や中性子散乱等の分野における施設共有の要望とともに、研究炉の潜在的な応用事例の多様性が強調された。さらに、中性子利用に関するスクールを更に進展させることに強い関心が示された。

セッション 5 においては、第 15 回 FNCA 大臣級会合の決議案が提示され、修正の後に採択された。

セッション 6 の閉会セッションでは、第 16 回 FNCA 大臣級会合は日本において開催されることが提案され、承認された。会合は ANSTO 政府国際・対外関係統括マネージャーのナディア・レビン氏及び阿部代理の閉会挨拶を以て終了した。

I-2 Meeting Summary of the 15th FNCA Ministerial Level Meeting

The 15th FNCA Ministerial Level Meeting (MM), which was organized by The Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO), Japan Atomic Energy Commission (JAEC) and the Cabinet Office of Japan (CAO), was held at Sydney Harbour Marriott Hotel at Circular Quay, Sydney, Australia, on November 19, 2014.

The meeting was attended by ministerial level representatives (including 2 ministers and 2 vice ministers) from twelve member countries i.e., the Commonwealth of Australia, the People's Republic of Bangladesh, the People's Republic of China, the Republic of Indonesia, Japan, the Republic of Kazakhstan, the Republic of Korea, Malaysia, Mongolia, the Republic of the Philippines, the Kingdom of Thailand, and the Socialist Republic of Viet Nam.

The Hon. Mr. Ian MACFARLANE, Minister for Industry, Australia, and Mr. Nobuyasu ABE, Vice Chairman, JAEC, served as the co-chairs of the meeting.

The Hon. Mr. MACFARLANE made opening and welcoming remarks. He expressed Australia's stance to continuously prioritise the safe, secure and peaceful development of nuclear technology in the region, although Australia currently has no plan to introduce nuclear power to its energy mix. He expected that the discussion on the meeting would help member countries to further mutual cooperation in the field of nuclear energy, with the recognition to significant results achieved through FNCA projects. He mentioned benefits of Australia's nuclear programmes in the field of medicine, industry, science and technology, and showed Australia's intent to expand its contribution to the development of advanced nuclear technologies including Generation Four reactors.

The Hon. Mr. Shunichi YAMAGUCHI, Minister of State for Science and Technology Policy, CAO, made his address in video message, since he was absent from the meeting. He expressed his gratitude to Australia for hosting the meeting, and recognized FNCA's contribution to the region and its steady results. He also mentioned timeliness of the roundtable discussion on research reactors of FNCA which could contribute to stable supply of RI for medicine.

Then Mr. ABE delivered his address as a co-chair. He appreciated Australia's hosting the meeting. While he expressed his expectation to economic benefits of nuclear energy,

he mentioned the importance of safety, security and non-proliferation.

This was followed by self-introduction of the Heads of the Delegations, as well as Agenda review, which was adopted without amendment. Then, Dr. Adi PATERSON, chair of the Senior Officials Meeting (SOM), introduced the report of SOM.

In Session 2, each of 12 participating countries delivered their Country Report, focusing on national nuclear energy policy and action plan and expectations for FNCA. Stance on nuclear power generation differs among member countries. Australia has no plan to introduce nuclear power to its energy mix, while recognizing some other member countries have chosen to do so. China and Korea have plans to expand nuclear power generation, developing advanced technology including fuel cycle system and small modular reactor. Bangladesh and Vietnam are materializing their plans to construct their first NPP. Japan reported the new strategic energy plan where good balance of 3E+S (energy security, economic efficiency, environment and safety) is the fundamental policy to pursue. Other member countries keep studying and considering nuclear power as an option for future power source. Common belief among all member countries is to prioritise safety and security.

Member countries actively make use of nuclear science and technology in the fields of medicine (therapy of cancer, nuclear medicine diagnosis, RI production), radiation processing of natural polymers, mutation breeding, and radioactive tracer technology, etc.

The following were raised as the topics to be enhanced or covered by FNCA in the future.

- Human resources development and capacity building for NPP, research reactor, nuclear science and technology
- Public information, education and communication to achieve public acceptance
- Strengthening regulatory body
- Technical Support Organization (TSO)

In Session 3 on “Reports of the FNCA Activities”, Dr. Sueo MACHI, FNCA Coordinator of Japan, reported the current project activities including tangible outcomes and future plan of FNCA projects, as well as Conclusions and Recommendations adopted at the 15th FNCA Coordinators Meeting (March 11-12, 2014).

Then Mr. ABE reported the results of the “6th Study Panel on Infrastructure

Development for Nuclear Power” held in Hanoi on August 26-27, 2014. He proposed that FNCA start the 4th phase of the Study Panel, titled “Study Panel on Policy and Technology to Promote Nuclear Energy for Sustainable Development”. It would cover policy of nuclear energy development including nuclear power as well as applications and technical challenges to materialize policies, and be held back to back with Coordinators Meeting.

In Session 4, four persons gave presentations to a Round Table Discussion on “Strategy for Application of Multi-Purpose Research Reactor”. Dr. Greg STORR, Group Executive for Nuclear Science and Technology of ANSTO, introduced ANSTO’s experience in the design, construction, commissioning and operation of the OPAL research reactor, in the light of IAEA Technical Report “Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project”. He presented “scope (applications), schedule, cost and quality” as key learnings in introduction of a new research reactor. Mr. Atsuo KISHI from Japan Atomic Energy Agency (JAEA) introduced current status of neutron utilization at Japanese research reactor JRR-3. Next, Prof. Dr. Djarot Sulistio WISNUBROTO, Chairman of National Nuclear Energy Agency of Indonesia (BATAN) outlined utilization of G. A. Siwabessy reactor, such as neutron activation analysis, gemstone coloration, RI production and training and education. Dr. MACHI encouraged the establishment of a regional network for production and stable supply of Mo-99, and to share information on design and application of research reactors among member countries. Discussions following the presentations noted the importance of education and training both in terms of developing reactor operating expertise and building user communities, particularly in the neutron scattering space. The great variety of potential applications of research reactors was emphasized, as were the importance of regional collaboration and the desirability of sharing access to regional facilities in areas such as neutron activation analysis and neutron scattering science. There was strong interest in the further development of regional neutron schools.

In Session 5, a draft resolution of the 15th FNCA Ministerial Level Meeting was presented to the participants, and it was agreed after some modifications.

In Session 6 for closing, Japan proposed hosting the 16th FNCA Ministerial Level Meeting. The meeting accepted the proposal. The meeting was officially closed with closing remarks of Ms. Nadia LEVIN, General Manager, Government International and External Relations, ANSTO and Mr. ABE.

I-3 第 15 回大臣級会合決議

我々、FNCA 参加 12 カ国（オーストラリア連邦、バングラデシュ人民共和国、中華人民共和国、インドネシア共和国、日本、カザフスタン共和国、大韓民国、マレーシア、モンゴル国、フィリピン共和国、タイ王国、及びベトナム社会主義共和国）の代表は、

1. 2013 年 12 月に東京で開催された第 14 回大臣級会合において、FNCA 参加国の原子力基盤整備に向けて一層の努力をすること、放射線利用分野での FNCA の意義深い成果の普及、商業化を加速することを決議したことを想起し、FNCA の 10 件のプロジェクトと検討パネルが参加国に利益をもたらしたことを評価しつつ、
2. 2014 年 8 月に開催された第 6 回原子力エネルギー検討パネルのホストである VINATOM への謝辞を表明するとともに、各国が優先事項とする原子力基盤整備に関わるテーマ（「TSO」、「緊急時対応・準備」、「中小型炉」、「ステークホルダー参加」）に関し、専門家と上級行政官が知見と経験を共有する有益な場が持てたことを評価し、
3. 2014 年 7 月にウランバートル（モンゴル）で開催された人材養成プロジェクトのワークショップにおいて、各国の上級行政官が参加するワークショップを開催し、各国の原子力人材育成や協力の在り方について有意義な討議を行ったことを認識し、
4. 第 14 回大臣級会合において核セキュリティ文化醸成の重要性が認識されたことを想起し、FNCA 核セキュリティ・保障措置プロジェクトの下で、FNCA ウェブサイトにて核セキュリティ文化醸成に関する良好事例の共有を成功裡に始めたこと、及び日本原子力研究開発機構・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN) が IAEA との協力により、アジア諸国を対象とした核セキュリティ文化に関する研修が開催されたことを評価し、
5. 研究炉ネットワークプロジェクトが、FNCA 参加国での Mo-99 の深刻な供給不足の潜在性への取組に貢献している努力を認識し、
6. 「多目的研究炉の応用戦略」をテーマとした先見的な円卓討議を行う今次の大臣級会合における、オーストラリアのリーダーシップを評価し、

今後とも以下のことを目指して活動することを決定した。

- (1) FNCA が原子力発電インフラ構築、医療技術の向上のための放射線利用、農業の生産性向上、産業の進歩、環境保全、原子力安全・核セキュリティの向上に貢献してきた

15 年の実績を更に発展させるために、参加各国の大臣級のリーダーシップと FNCA コーディネーターの FNCA の将来方向とプログラムの設計への積極参加を奨励し、

- (2) 第 3 フェーズ・パネル会合の成果を踏まえ、原子力発電と原子力応用の両領域での原子力の発展の為の政策課題、技術課題と効果的な国際協力を重点的に討議する場として第 4 フェーズ検討パネルを開始し、かつ新しいパネル会合とコーディネーター会合を連続で開催し、
- (3) 人材養成プロジェクトについては、人材育成の重要な政策、後継者計画、新しい世代の原子力分野の科学者・エンジニアについて討議し、その実施計画と戦略をレビューするワークショップを上級行政官の出席の下で 3 年毎に行い、その間の 2 年間については特定の重要なトピックスに関する人材育成に焦点を当てたワークショップを開催することで、各国の原子力人材育成計画の戦略的な推進に資することを勧告し、
- (4) 原子力利用の拡大が期待されるアジア地域での核セキュリティの重要性を認識し、適宜 IAEA と協力して、日本の ISCN、韓国 INSA 及びその他組織による活動を含めた全世界の良好事例と整合した人材養成活動や、FNCA ウェブサイトの活用による良好事例の共有を通じて、核セキュリティ文化の醸成を引き続き強化し、
- (5) 放射線育種、バイオ肥料、天然高分子の放射線処理の各プロジェクトの重要な具体的成果の農業生産改善への貢献を強化するために、関連各国の上級行政官が関連省庁を含む利害関係者との連携を強化することを奨励し、
- (6) FNCA 域内にある高性能な研究炉を域内他国のユーザー、共同研究者、研修者が利用可能とするための努力の強化、一例として、試料の交換の斡旋や、経験の浅い研究者が施設使用や専門知識を共有出来る機会をつくるなどをし、
- (7) FNCA 域内の Mo-99 の生産能力の拡大計画に鑑み、Mo-99 の需給状況と研究炉の運休日程に関する情報の共有を継続する。

I-4 Resolution of the 15th FNCA Ministerial Level Meeting

We, the Heads of Delegations of FNCA member countries, the Commonwealth of Australia, the People's Republic of Bangladesh, the People's Republic of China, the Republic of Indonesia, Japan, the Republic of Kazakhstan, the Republic of Korea, Malaysia, Mongolia, the Republic of the Philippines, the Kingdom of Thailand, and the Socialist Republic of Viet Nam,

1. Recalling that the resolution adopted at the 14th Ministerial Level Meeting held in Tokyo in December 2013 resolved to continue pursuing further cooperation toward nuclear infrastructure development among FNCA member countries and accelerating the practical use and commercialization of significant FNCA achievements in the FNCA participating countries in the radiation utilization area, and recognizing that effective implementation of the 10 FNCA projects and the FNCA Study Panel has brought benefits to the member countries in the past year,
2. Extending appreciation to the Vietnam Atomic Energy Institute for hosting the 6th FNCA Study Panel on Nuclear Energy in August 2014 and recognizing the importance of the occasion where experts and senior officials of the member countries shared knowledge and experiences in priority matters in nuclear infrastructure development, such as Technical Support Organization, Emergency Preparedness and Response, Small Modular Reactor and Stakeholder Involvement,
3. Recognizing the fruitful discussion and conclusion regarding Human Resources Development (HRD) policy and promotion of the cooperation in HRD during the workshop of the HRD Project held in Ulaanbaatar, Mongolia in July 2014 with the participation of the senior officials from the member countries,
4. Recalling that the 14th Ministerial Level Meeting recognized the importance of nuclear security culture, and appreciating that the FNCA project on Nuclear Security and Safeguards successfully began utilizing the FNCA website to share good practices for nuclear security culture, and that the Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security (ISCN) of the Japan Atomic Energy Agency (JAEA) successfully conducted the training course on nuclear security culture for the participants from Asian countries, in cooperation with the IAEA,

5. Recognizing the efforts of the Research Reactor Network Project to contribute to addressing the potential serious shortage of Mo-99 supply in FNCA member countries,
6. Appreciating the leadership of Australia at this Ministerial Level Meeting to conduct a proactive roundtable discussion on the Strategy for Application of Multi-Purpose Research Reactors,

Decided to work continuously toward:

- (1) Encouraging FNCA Ministerial Level leadership and coordinators' active involvement in designing the FNCA's future direction and program in order to further advance the FNCA's 15 years of achievement in infrastructure building of nuclear power, applications of radiation technology for better medical care, more productive agriculture, improved industry and environmental protection, and improved safety and security,
- (2) Launching the 4th phase of the Study Panel on Nuclear Energy, building on the achievements of the 3rd phase, focusing on policy matters, technical challenges, and effective international cooperation on nuclear energy applications and development in both nuclear power and nuclear applications, and organizing the new Study Panel and the Coordinators Meeting back-to-back,
- (3) Advising the Human Resources Development Project to hold a workshop to discuss the important policy for nuclear human resources development, succession planning and a new generation of nuclear scientists and engineers, to review its implementation plan and strategy every three years with the participation of the senior officials from member countries, and to focus on nuclear human resources development for the specific important areas identified by the workshop in the years between the above senior officials' workshops, in order to contribute to the strategic implementation of the human resources development plan in member countries,
- (4) Continuing to enhance building a nuclear security culture through human resources development activities consistent with global best practice and where applicable, in cooperation with the International Atomic Energy Agency, including

activities conducted by ISCN of Japan, International Nuclear Security Academy (INSA) of Korea and other organizations, and sharing the good practices by use of the FNCA website, with the recognition of the importance of nuclear security in the Asian region where further development of nuclear utilization is expected,

- (5) Encouraging the senior officials of the relevant member countries to strengthen linkages with their respective stakeholders, including relevant ministries, in order to enhance the application of the significant tangible outcome of the projects of mutation breeding, bio-fertilizer and radiation processing of natural polymers for improving agricultural production,
- (6) Strengthening efforts to make the high performance research reactors in the region available to users, collaborators and trainees in other regional countries, for example by facilitating exchange of samples and opening opportunities for early career researchers to access facilities and share expertise across the region,
- (7) Continuing to share information concerning the demand for and supply of molybdenum-99 and scheduled reactor outages, particularly in the light of future planned increases in production capacity in the region.

I-5 第 15 回大臣級会合・上級行政官会合プログラム

1) 第 15 回大臣級会合プログラム

日 時：2014 年 11 月 19 日（水）

場 所：シドニー（シドニー・ハーバー・マリオットホテル）

主 催：内閣府、原子力委員会、オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）

会合議長：イアン・マクファーレン オーストラリア産業大臣、

阿部 信泰原子力委員会委員長代理

9:30～10:10 セッション 1：開会セッション

※プレス公開

セッション議長：イアン・マクファーレン（オーストラリア）

- ・ 開会・歓迎挨拶：イアン・マクファーレン（オーストラリア）
- ・ 共同議長挨拶：阿部 信泰（日本）
- ・ 参加者自己紹介
- ・ プログラム確認：イアン・マクファーレン（オーストラリア）
- ・ 上級行政官会合報告：エイドリアン・パターソン（オーストラリア）

10:10～10:20 <集合写真>

10:20～11:20 セッション 2：カンントリーレポート

セッション議長：イエフェシュ・オスマン（バングラデシュ）

11:20～11:35 <コーヒーブレイク>

11:35～12:15 セッション 3：FNCA 活動報告

セッション議長：アブ・バカル・モハンマド・ディアー（マレーシア）

- ・ FNCA プロジェクト活動の状況：町末男（日本）
- ・ 第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」報告：阿部 信泰（日本）

12:15～13:45 <ANSTO 主催昼食会>

13:45～15:00 セッション 4：円卓討議「多目的研究炉活用のための戦略」

セッション議長：ナディア・レビン（オーストラリア）

- ・ リードスピーチ
 - グレグ・ストーア（オーストラリア）
 - 岸 敦夫（日本）
 - ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロト（インドネシア）
 - 町 末男（日本）
- ・ 討議

15:00～15:40 セッション 5：会合決議に関する討議と採択

セッション議長：アメリア・P・ゲバラ（フィリピン）

- ・ 決議案の提示
- ・ 決議について討議及び採択

15:40～16:00 <コーヒーストレイク>

16:00～16:20 セッション6：閉会セッション

セッション議長：阿部 信泰（日本）

- ・ 次回開催国挨拶：中西 宏典（日本）
- ・ 閉会挨拶：ナディア・レビン（オーストラリア）
- ・ 閉会挨拶：阿部 信泰（日本）

2) 上級行政官会合プログラム

日 時：2014 年 11 月 18 日（火）

場 所：シドニー（シドニー・ハーバー・マリオットホテル）

主 催：内閣府、原子力委員会、オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）

会合議長：エイドリアン・パターソン オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO)
CEO

14:00～14:30 セッション 1：開会セッション

- ・ 開会挨拶：エイドリアン・パターソン（オーストラリア）
- ・ 参加者自己紹介
- ・ 上級行政官会合プログラム案の確認：エイドリアン・パターソン（オーストラリア）

14:30～15:00 セッション 2：FNCA 活動報告

- ・ FNCA プロジェクト活動の状況：町 末男（日本）
- ・ 第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」報告：阿部 信泰（日本）

15:00～15:40 セッション 3：円卓討議「多目的研究炉活用のための戦略」

- ・ リードスピーチ
 - グレッグ・ストーア（オーストラリア）
 - 岸 敦夫（日本）
 - ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロット（インドネシア）
 - 町 末男（日本）
- ・ 討議

15:40～16:00 <コーヒーブレイク、集合写真>

16:00～16:30 セッション 4：検討パネル 第 4 フェーズに関する討議

- ・ 日本による提案：阿部 信泰（日本）
- ・ 討議

16:30～17:00 セッション 5：決議案に関する討議

- ・ 決議案の確認
- ・ 上級行政官会合報告の確認

17:00～17:30 セッション 6：閉会セッション

- ・ 閉会挨拶：エイドリアン・パターソン（日本）

I-6 第 15 回大臣級会合・上級行政官会合参加者リスト

オーストラリア

The Hon. Mr. Ian MACFARLANE MP (イアン・マクファーレン)

産業大臣

Dr. Adi PATERSON (エイドリアン・パターソン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) CEO

Dr. Greg STORR (グレッグ・ストーア)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 原子力科学技術グループ執行役員

Ms. Nadia LEVIN (ナディア・レビン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府国際・対外関係統括マネージャー

Mr. Steven MCINTOSH (スティーブ・マッキントッシュ)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 国際関係マネージャー

Ms. Lucy CLYNES (ルーシー・クラインズ)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・コミュニティ関係マネージャー

Dr. Katherine SMITH (キャサリン・スミス)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府国際・対外関係シニアアドバイザー

Mr. Peter MCGLINN (ピーター・マックグリン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 国際関係シニアアドバイザー

FNCA オーストラリアコーディネーター

Mr. Jarrod POWELL (ジャロッド・パウエル)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・国際関係アドバイザー

Ms. Catherine KELLEHER (キャサリン・ケラハー)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・国際関係アドバイザー

Mr. Michael DRUCE (マイケル・ドゥルース)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 技術責任者

Ms. Jessie FORAN (ジェシー・フォラン)

産業大臣室エネルギーアドバイザー

Mr. Greg GILBERT (グレッグ・ギルバード)

産業大臣室サイエンスアドバイザー

Dr. John KALISH (ジョン・ケイリッシュ)
オーストラリア保障措置・不拡散局 (ASNO) 次官補

バングラデシュ

The Hon. Mr. Yeafesh OSMAN (イエフェシュ・オスマン)
バングラデシュ科学技術省 (MOST) 大臣

Mr. Md. Monirul ISLAM (モハメド・モニルル・イスラム)
バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 委員長
FNCA バングラデシュコーディネーター

中国

Mr. WANG Yiren (ワン・イーレン)
中国国家原子能機構 (CAEA) 副長官

Mr. REN Hongjun (レン・ホンチュン)
中国国家原子能機構 (CAEA) システム工学部副部長

Mr. CHEN Wenjun (チェン・ウェンチュン)
中国国家原子能機構 (CAEA) 国際部課長

Mr. LIU Hansi (リウ・ハンシ)
中国国家原子能機構 (CAEA) プロジェクト担当官

Mr. YU Hao (ユ・ハオ)
中国国家原子能機構 (CAEA) 総務部秘書

Mr. MA Shiming (マ・シンミン)
中国国家原子能機構 (CAEA) 通訳

インドネシア

Prof. Dr. Djarot Sulistio WISNUBROTO (ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブROTO)
インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官

Dr. Anhar R. ANTARIKSAWAN (アンハー・リザ・アンタリクサワン)
インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官
FNCA インドネシアコーディネーター

Mr. Bambang HERUTOMO (バンバン・ハルトモ)
インドネシア原子力庁 (BATAN) G. A. Siwabessy 多目的炉部長

カザフスタン

Dr. Erlan G. BATYRBEEKOV (エルラン・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁

FNCA カザフスタンコーディネーター

韓国

Mr. MOON Hai Joo (ムン・ヘジュ)

韓国未来創造科学部 (MSIP) 宇宙原子力政策官

Ms. CHO Mia (チョ・ミア)

韓国未来創造科学部 (MSIP) 宇宙原子力協力課課長補佐

Mr. PARK Sang Jun (パク・サンジュン)

韓国原子力研究所 (KAERI) 課長

Ms. CHOI Jae-Eun (チェ・ジェウン)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 国際部上級研究員

マレーシア

The Hon. Datuk Dr. Abu Bakar MOHAMMAD DIAH (アブ・バカル・モハンマド・ディア)

マレーシア科学技術革新省 (MOSTI) 副大臣

Dr. Zulkifli MOHAMED HASHIM (ズルキフィリ・モハメド・ハシム)

マレーシア科学技術革新省 (MOSTI) 副事務局長 (科学)

Mr. Ahmed Razif bin Datuk Dr. AHMED TASIR (アフメド・ラジフ・ビン・ダトゥク・ドクター・アフメド・タシール)

マレーシア科学技術革新省 (MOSTI) 大臣付特別官

Dr. Muhd Noor MUHD YUNUS (モハメド・ノール・モハメド・ユヌス)

マレーシア原子力庁 (Nuclera Malaysia) 副長官 (研究・技術開発プログラム)

FNCA マレーシアコーディネーター

モンゴル

Mr. NOROV Tegshbayar (ノロブ・テグシュバヤル)

モンゴル原子力庁 (NEA) 長官

FNCA モンゴルコーディネーター

フィリピン

The Hon. Dr. Amelia P. GUEVARA (アメリア・P・ゲバラ)

フィリピン科学技術省 (DOST) 副大臣

Dr. Alumanda M. DELA ROSA (アルマンダ・モリナ・デラ・ローサ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 所長

FNCA フィリピンコーディネーター

タイ

Dr. Somporn CHONGKUM (ソンポーン・チョンクム)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

FNCA タイコーディネーター

Ms. Kanchalika DECHATES (カンチャリカ・デチャテス)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 国際協力課長

ベトナム

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)

ベトナム原子力研究所 (VIANTOM) 副所長

FNCA ベトナムコーディネーター

日本

阿部 信泰 原子力委員会委員長代理

中西 宏典 内閣府大臣官房審議官 (科学技術・イノベーション担当)
原子力政策担当室次長

板倉 周一郎 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当)
付参事官 (原子力担当)

貞安 基光 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当)
付参事官 (原子力担当) 付上席政策調査員

田川 博雅 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当)
付参事官 (原子力担当) 付) 主査

町 末男 FNCA 日本コーディネーター、文部科学省参与
公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター顧問、
独立行政法人日本原子力研究開発機構フェロー

和田 智明	FNCA 日本アドバイザー、公益財団法人科学技術広報財団理事
岡部 佑紀子	文部科学省研究開発局研究開発戦略官付（核融合・原子力国際協力担当） 室長補佐
青木 萌	文部科学省研究開発局研究開発戦略官付（核融合・原子力国際協力担当） 調査員
岸 敦夫	独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究部門 原子力科学研究所研究炉加速器管理部

II 第 15 回大臣級会合詳細

II-1 セッション 1：開会セッション

1) 開会・歓迎挨拶

イアン・マクファーレン
オーストラリア産業大臣

本日ここに、アジア原子力協力フォーラム（FNCA）第 15 回大臣級会合に参加することが出来、非常に光栄です。この機会に時間を割いて下さった皆様に感謝を申し上げます。

バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムよりご参加頂いた、大臣、代表者、政府関係者の皆様に喜んでお迎え致します。

原子力科学技術は国家の経済成長と繁栄に大きく貢献し、国民の生活を向上させます。しかし、原子力国家として成功するためには、個々の原子炉やプログラムの利点を生かすことにとどまらず、プログラムの効果の浮き沈みを制御することも必要です。そのために、このようなフォーラムが重要なのです。本日お集まり頂いた 12 カ国の参加者の皆様は、原子力技術の平和利用と核物質の不拡散といった、崇高な目的を共有しています。

オーストラリアは長きに渡り、地域内で安全、セキュリティと平和的原子力技術開発を優先させてきました。そして、我々がこのフォーラムを通して集まる機会が 15 年目を迎えたということが、我々が力を合わせてきたことの証です。

原子力技術の大きな潜在性の下で活動している各国は、将来の世代に対し、安全かつ明白な成果を挙げなければならないという義務を負っています。現行の研究と協力を成し遂げることが、この義務を確実に果たすための最良の方法です。

FNCA は長年に渡り、原子力発電や原子力研究から人材育成に至るすべての分野で、プロジェクトの推進により優れた成果を挙げてきました。これは、参加国間の効果的な相互協力により達成されたものであり、この成果と目的をさらに深めるために、本日我々は集いました。

1990 年 3 月に、アジア地域における原子力分野の協力を進めるという目的を掲げ、FNCA の第 1 回会合が開催されましたが、これは現在に至っても、価値のある目標であり続けます。また、今回の議論における焦点の 1 つでもあります。

その他の議論のトピックスとしては、第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」、また「多目的研究炉活用のための戦略」が予定されています。これらの議論の成果は、我々をゴールに近づけてくれることでしょう。

ここで少し、国内の状況についてご紹介したいと思います。

オーストラリアは、世界の 23% を占める最大のウラン埋蔵量保有国であり、同時に世界第 3 のウラン生産・輸出国です。オーストラリアは世界的に、原子力技術とその進歩に対し多大な貢献をなしてきました。またこの役割は、今後数年の間に、著しく重要性を増すでしょう。

我々の唯一の原子炉、OPAL 研究炉を所有し、原子力研究プログラムを実施するのが、この分野における世界的なリーダーであるオーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) です。

ANSTO に在籍する 1,000 人以上の科学者・技術者・専門家は、オーストラリアの産業界、政府機関、大学、民間企業と協力し、国民の生活をより良くする成果の普及に取り組んでいます。

現在、オーストラリア人の 2 人に 1 人が、生涯のうちに 1 回は、核医学診断または放射線治療を受けています。また、オーストラリアの放射性医薬品のうち 85% は、ANSTO において製造されています。これは非常に重要な、文字通り命を救う薬品です。オーストラリアと地域における放射性医薬品製造の未来は、明るいという見通しです。

オーストラリアの原子力プログラムによってもたらされる成果は、医療の分野にとどまらず、産業・科学・地理学の分野にも影響を及ぼしています。

オーストラリアは ANSTO を通じて、ハイブリッドカーや高速列車等の半導体に使用される照射シリコンの製造において世界的リーダーとなりました。最新の中性子科学設備や粒子加速器、シンクロトロンを使用するために、ANSTO には海外から多くの研究者が訪れており、ANSTO はその科学的影響力を増しています。

オーストラリアには、第 4 世代炉等の将来的な原子力技術開発についても、貢献を行っていく意志があります。将来の先端的原子力技術の開発に対しても、経験と専門知識により、さらに支援を行っていくことを望んでいます。

これらの技術は、地域において安全とエネルギー供給の効率を確保するという、類い希

な機会を与えてくれるものです。

第4世代原子炉には、より安全でクリーンな原子力エネルギーを生み出すという将来性に加え、発生する廃棄物の量が少なく、核拡散に耐え得るという利点があります。またエネルギーセキュリティ確保と大気汚染の防止にも貢献します。

エネルギー源の多様性を前提として、オーストラリアには原子力発電を導入する計画がありませんが、我々の地域における多くの国々が、原子力発電導入という選択を行ったということを認めています。

第4世代原子力システムに関する国際フォーラム（GIF）は、よりクリーンで安全かつ効率的な原子力技術のための道を拓いており、私はフォーラムによる成果を期待しております。

改めて、この会合に参加される皆様を歓迎申し上げるとともに、重要な課題を議論するためにお集まり頂いたことに感謝を申し上げます。

一国による努力のみで、安全、セキュリティ、原子力技術の平和的開発を達成することは難しいことです。本日ここにいらっしゃる各国参加者の皆様が、継続して我々の目標に取り組んで下さることを確信しております。

2) 共同議長挨拶

阿部 信泰
原子力委員会委員長代理

私の挨拶に先立ち、東京で収録された、山口俊一内閣府特命担当大臣によるビデオメッセージを上映したいと思います。

<山口 俊一 内閣府特命担当大臣 メッセージ>

御列席の大臣閣下、各国代表、そしてすべての御出席の皆様、FNCA 第 15 回大臣級会合に御出席いただき、感謝申し上げます。

本会合の開催にあたって、マクファーレン大臣、パターソン博士、ならびに関係各位の多大な御尽力がありました。オーストラリアの皆様の御尽力なくしては、開催は困難だったでしょう。ここに、オーストラリアの皆様に対して、心から御礼を申し上げます。

私はこの会合の共同議長を務めることになっており、出席することを心待ちにしておりましたが、誠に残念なことに、昨今の国会の状況に鑑みて、私の代理として、原子力委員会の阿部委員長代理を派遣することとなりました。

FNCA はアジア諸国の原子力分野での協力を、効率的かつ効果的に推進する目的で始まりました。FNCA の活動が本年で 15 年目を迎えましたことを祝福申し上げます。

我々の先達の皆様の御尽力で、FNCA の下で実施している農業、医療、産業、環境分野、及び原子力発電の各分野でのプロジェクトは、着実な成果を生み出しています。それらの成果は、アジア地域の社会経済的発展と福祉向上に貢献していることを、高く評価したいと考えます。

その一例が、研究炉ネットワークです。FNCA は加盟各国の研究炉のネットワーク化に長年取り組んできました。その中でのオーストラリアが果たされてきた役割には、深く敬意を表します。

本日の午後、「多目的研究炉活用のための戦略」というテーマで討議が行われます。医療用アイソトープが世界的に不足する中、地域内の供給の安定に向けた取組は、大変時宜を得たテーマと考えます。

皆様の討議が実りあるものとなることを、心より期待しております。

皆様、

我が国は、今後とも FNCA の取組を積極的に支持し続けることをお約束申し上げます。同時に、本日御出席の各国各位のリーダーシップと連携により、原子力科学技術分野の活動が、地域の社会経済的発展と国民の方々の福祉に一層貢献することを祈念して、私の挨拶とさせていただきます。

御清聴ありがとうございました。

大臣からのメッセージにもありました通り、私からも開催国のオーストラリアに感謝を申し上げます。

私は原子力を経済的利益のあるエネルギーと認識しておりますが、同時に安全性、セキュリティ、核不拡散の追求ともバランスを取らねばならないと考えております。また放射性廃棄物という負の遺産を我々の将来世代に残すことの無い様にすることも重要であります。皆様との協力により、原子力によってもたらされる利益とネガティブな影響との間でバランスを取り、優れた解決策を見出すことが出来ると信じております。

御清聴ありがとうございました。

3) 第 15 回上級行政官会合（2014 年 11 月 18 日、シドニー）報告

FNCA 第 15 回上級行政官会合（SOM）には、FNCA 参加 12 カ国、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムが参加した。会合議長は、オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）CEO のエイドリアン・パターソン氏が務めた。

セッション 1 では、議長がすべての参加者に対し歓迎の挨拶を述べ、また第 15 回 SOM の趣旨について説明を行った。参加者による自己紹介に続いて、プログラムが承認された。

セッション 2 では、町末男 FNCA 日本コーディネーターが、FNCA プロジェクトの活動状況と計画について、報告を行った。続いて阿部信泰原子力委員会委員長代理が、2014 年 8 月にベトナムで開催された、第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」の結果について、報告を行った。

セッション 3 では、パターソン氏が「多目的研究炉活用のための戦略」に関する円卓討議の議長を務めた。ANSTO 科学技術グループ執行役員のグレッグ・ストーア氏が、IAEA 技術報告書「研究炉プロジェクトのための詳細な検討とマイルストーン」の概要を、ANSTO の OPAL 研究炉設計・建設・稼働・運転の経験と照らし合わせながら紹介した。原子炉の用途について仕様作成前に検討することの重要性と、グッドデザインの利点が強調された。日本原子力研究開発機構（JAEA）の岸敦夫氏が、JRR-3 研究炉における中性子利用の状況について発表を行い、産業分野における利用が増加していることが示された。インドネシア原子力庁（BATAN）長官のジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロット氏が、Mo-99 製造、中性子放射化分析、中性子ラジオグラフィ等、スルボンの G. A. Siwabessy 多目的研究炉利用の状況について、発表を行った。この中で、施設の機能について潜在的な利用者に情報を普及し、研究炉を利用した活動を増やしていくことが課題であるとした。最後に、町氏が FNCA プロジェクトの 1 つである、研究炉ネットワークプロジェクトについて発表を行い、地域内で Mo-99 を安定供給することの重要性、小規模な Mo 製造に適した n-ガンマ技術の潜在的用途、地域内における新規研究炉開発計画について強調した。

発表に続く討議では、研究炉運用の専門知識と、利用者コミュニティ構築の両面において、教育と訓練が重要であることが指摘された。研究炉の潜在的な用途の多様性と、地域内協力の重要性及び中性子放射化分析等の分野で施設を共用することへの要望が強調された。また地域内で中性子利用に関するスクールを更に進展させることに強い関心が示された。

セッション 4 では、阿部氏がパネル会合の第 4 フェーズにおいては、「持続的発展に向けた原子力推進のための政策と技術の検討パネル」と題し、非発電利用と発電利用の両領

域を取り上げることが提案した。さらに 2016 年の FNCA コーディネーター会合と同時に、政策課題と技術的課題の両面を議論の対象として開催することとされた。討議の後、発電及び非発電の両領域を扱うこと、また後者においては地域の研究炉共用の可能性について焦点を合わせることが承認された。技術支援機関（TSO）の役割について取り上げることも提案された。

セッション 5 において、議長が第 15 回大臣級会合の決議案を提示した。討議の後、第 15 回大臣級会合における検討のために提出する、決議の最終案について合意がなされた。

セッション 6 において、議長が第 15 回大臣級会合に提出する SOM の報告案を提示した。討議の後、報告案は承認された。議長はすべての参加者の積極的な関与と建設的な姿勢に対して謝意を示し、会合を終了した。

II-2 セッション 2：カンントリーレポート

1) オーストラリア

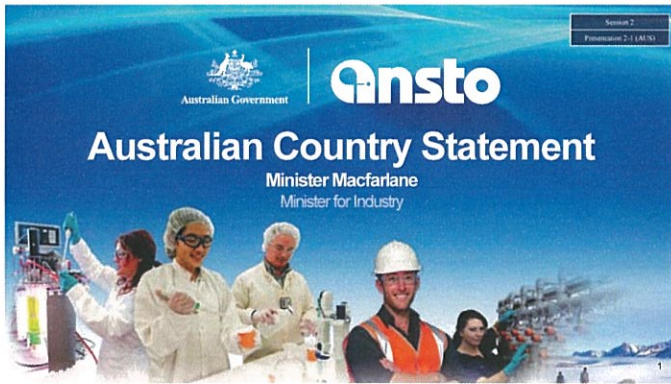
イアン・マクファーレン
オーストラリア産業大臣

オーストラリアは、長期に渡り核不拡散を強く支持している。

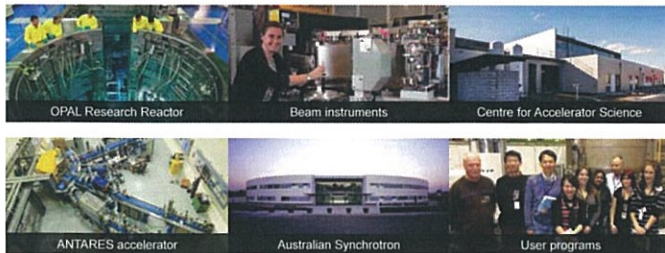
新たな研究炉 OPAL は低濃縮ウラン燃料により稼働しており、低濃縮ウランターゲットを用いた医療用 RI である Mo-99 の製造を行っている。オーストラリア政府が、最近新たな製造設備に対し 1 億 6,880 万豪ドルを投資したことで、周辺地域への Mo-99 の供給が促進されるであろう。

我々の革新的な原子力技術利用により、健康・産業・研究・環境に対して有益な成果が生まれている。今後も FNCA 等の場で、我々の経験や専門知識を周辺諸国と共有することを希望している。

オーストラリアは、今後も継続して FNCA プロジェクトを支持する考えであり、これまでのプロジェクトによる成果に満足している。アジア地域における原子力の成長が勢いを増す今、我々は一致協力し、社会とのコミュニケーションや、原子力科学及び技術に対する社会の信用構築と維持に取り組む必要がある。



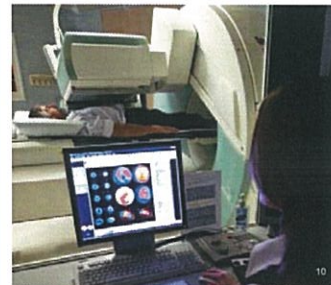
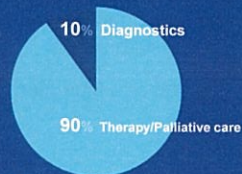
Australian Nuclear Activities: Facilities



7

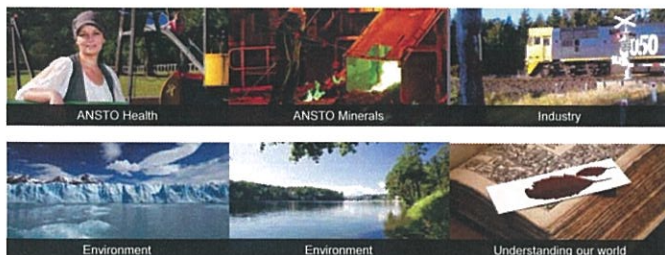
Medical isotope production

45 million doses world-wide p.a.



10

Australian Nuclear Activities: Applications



8

World supply under threat



11

Australia's International Engagement



FNCA



9

ANSTO Nuclear Medicine project



12

Synroc: the non-proliferation waste solution



- Australian technology
- Safest and most economic method for dealing with waste
- The first of a kind plant

13



Ansto

Thank you

15

Australia's engagement in FNCA



14

Suggested FNCA future focus Global social contract



15

2) バングラデシュ

モハメド・モニルル・イスラム
バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 委員長

どの国においても、持続可能な開発に向けた取組の成否は、エネルギーセクター全般、特に電力供給セクターの持続可能な開発と密接に関連している。バングラデシュの現政府は、将来的な構想において、2021 年までにおよそ 20,000MW を発電することによってすべての国民に電力を供給すると宣言している。そして、そのうちの 10%が原子力によって賄われると見込まれている。ルーパーに国内初の原子力発電所を建設することが 2010 年 12 月に議会によって承認された。

バングラデシュは、「2010～2021 年長期計画」、改正国家エネルギー政策案、及び電力セクターマスタープラン (PSMP2010) に述べられている通り、可能な限り短期間で原子力プログラムを実行出来るよう各種の活動を進めている。

現在、BAEC で、ルーパー原子力発電所 (RNPP) 建設計画に関連した基本的な準備活動を行う年間開発計画 (ADP) が実行されている。2012 年 5 月 31 日には「バングラデシュ原子力規制法 (BAERA)」と呼ばれる法律が議会で可決され、現在はこの法に従って独立した規制組織が設立されている。また、バングラデシュは、二国間交渉を通して、この最初の原子力発電所の稼働のためのサプライヤー協力合意を結ぶ措置を講じている。さらに、2011 年 11 月 2 日に、バングラデシュにおける原子力発電所建設の協力に関する政府間合意 (IGA) が二国間で署名された。

バングラデシュの原子力発電プログラムを支援するため、IAEA 技術協力プロジェクト（「原子力の確立」（2009～2011 年）と「原子力発電所導入のための基盤整備」（2012～2013 年））も実行されている。バングラデシュは、原子力発電所供給国から最初の原子力発電所の稼働に向けた総合的なソリューションが提供されるものと期待している。

今後対応すべき問題は、以下の通りである。

- ・ 使用済燃料の回収
- ・ 核燃料の長期的な供給
- ・ 知識、技術、人的資源
- ・ 法規の整備

すべての機械と技術の背後にある基本的な力是人である。ゆえに、原子力発電プログラムにおいても人材育成の問題が最優先されるべきである。この面で、友好国、IAEA、技術供給国が重要な役割を果たしうるであろう。

Nuclear Power Program of Bangladesh

Engr. Md. Monirul Islam
Chairman



Bangladesh Atomic Energy Commission

Current & Future Plans for NPP Deployment

Power System Master Plan-2010 (PSMP – 2010) proposes long-term fuel-mix as follows [4000 MWe from RNPP by 2030]

Energy	2010	2021 (20,000 MW)
Gas	87.50%	30%
Oil	06.00%	03%
Coal	03.70%	53%
Hydro	02.70%	01%
Nuclear	0%	10%
Renewable	00.50%	03%

This share is about 28% now !!

- ✓ By 2021, share of nuclear will be 10% of 20,000 MW = 2000 MW
- ✓ PSMP-2010 also proposes addition of another 2000 MW from Rooppur nuclear plant by 2030.



4

Country's Vision and Strategy for Nuclear Power (1/2)

Long-term policy for nuclear energy

- Bangladesh is committed to the peaceful usages of nuclear technology for its socioeconomic development. Being mandated by P.O. 15 of 1973, BAEC has, since then, been trying to do the needful so as to make the country embark on NP program.
- Recent Policy Documents of the Government, such as Outline Perspective Plan 2010-2021, National Energy Policy and PSMP 2010, have taken nuclear into consideration for electricity generation.
- The matter of implementation of country's first NPP at Rooppur site has been approved by the National Parliament in December 2010.

Action Plan :

- Conduction of Engineering Survey (ES) and Feasibility Evaluation (FE) studies and obtaining regulatory approvals (2013 – 2014) .
- Undertaking extensive measures for developing required human resources (2013 onward).
- Development of conceptual, preliminary and detailed engineering design of RNPP (2014 – 2015).
- Establishment of general contract for construction and commissioning of Rooppur NPP including the arrangements for education and training of plant personnel (2015 onward).
- RNPP Construction (2015 – 2020).

Country's Vision and Strategy for Nuclear Power (2/2)

Nuclear Power Program

- The Government has taken measures for embarking on NP program following the guidelines of the IAEA 'Milestone Documents' and BANPAP (Bangladesh Nuclear Power Action Plan) :
 - An independent regulatory body has been established on 12 February 2013 under the provision of BAER Act.
 - Formation of a National Committee headed by the Hon'ble Prime Minister.
 - A Technical Committee formed headed by Hon'ble State Minister, MOST.
 - Working Group and Subgroups formed headed by Secretary, MOST;
 - Formation of Several Committees and Subcommittees in BAEC to address the IAEA Milestone issues.
- These committees along with relevant Ministries constitute the NEPIO in the country.
- A series of Agreements, MOUs, Negotiations have been taken place in this context with the Russian Federation (RF) .

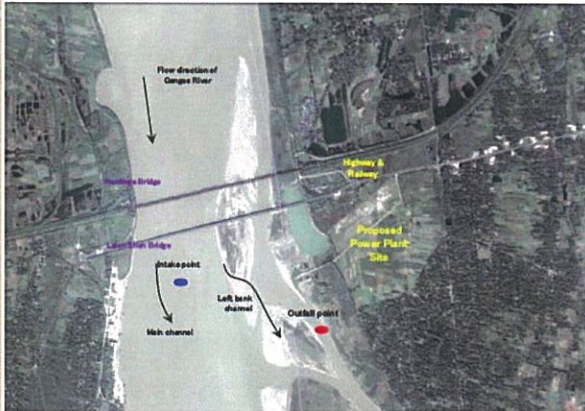
Expectation of Bangladesh: Nuclear Power

National anticipation in the next 100 years

- Bangladesh expects that global nuclear power development program will gain more and more momentum in the 21st century.
- According to the long-term fuel-mix as contained in the PSMP document, Bangladesh expects to generate about 10% of its total electricity from nuclear by 2021 and 20% by 2030. It is also expected that the percentage of nuclear will keep on increasing beyond 2030.
- Bangladesh would like to have assistances from different international co-operations in a harmonized way to expedite its national infrastructure development for building the country's first nuclear power plant, the 'Rooppur NPP' by 2020 / 21.

Rooppur NPP Site Overview

Satellite picture of Site Area: GPS Position : 24.06502, 89.045391



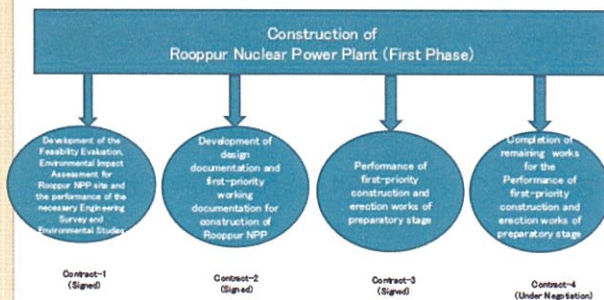
Expectations from FNCA

2/2

- Regional collaboration & cooperation among the FNCA member states should be continued to promote the safe & secured nuclear technology utilization.
- Sharing of skill, knowledge & experience should be continued in each of the 10 FNCA projects.
- Japanese leadership in Nuclear related activities through FNCA need to be continued.

Ground Breaking Ceremony of the Construction of Rooppur Nuclear Power Plant (First Phase)

The Hon'ble Prime Minister of the People's Republic of Bangladesh has inaugurated the Construction of Rooppur Nuclear Power Plant (First Phase) on 2 October, 2013.



Thank you for your kind attention

Expectations from FNCA

1/2

- Major Policy Implications
 - Appropriate policies are needed for ensuring safe management of spent fuel and radioactive wastes.
 - The issues of Safety, Security, and Safeguard are also need to be addressed with right attitude and commitment.
 - Development and enforcement of necessary Regulatory Framework and licensing requirements for the entire cycle of NPP project implementation.
 - The issue of emergency planning and response preparedness for events that might have trans-boundary effects need to be addressed properly throughout the lifecycle of the NPP.
 - Appropriate HRD for capacity building need to be continued.

3) 中国

ワン・イーレン

中国国家原子能機構（CAEA）副長官

中国は、エネルギーの生産と利用の方法の改革、安全性、経済性、クリーンさを特徴とする近代的エネルギーシステムの確立、及び確実に持続可能な社会経済の発展を促進する上で、原子力が重要な役割を果たすと考えている。ゆえに、中国は、原子力開発に対して揺るぎない信頼を持っている。「安全第一」の原則を堅持する中国は、原子力の安全性、核セキュリティ、原子力緊急時対応を重視し、常に原子力の安全性と緊急事態に関する法規の制度を改善し、インフラの建設を強化してきた。2014 年 3 月、中国の習近平国家主席は、ハーグで開かれた核セキュリティサミットにおいて、中国は開発とセキュリティ、権利と義務、独立と協力、一時的解決策と永続的解決策をそれぞれ均しく重視するという核セキュリティに関する国の見解を示し、安全性とセキュリティをしっかりと強化すると厳粛に約束した。現在、中国では、国際水準に一致した原子力安全規制制度と危機管理体制がほぼ完全に整っている。中国で稼働中のすべての原子力発電所に関して、満足出来る安全運転記録が維持されている。

数十年にわたって原子力開発を行ってきた中国には、すでに総合的な原子力産業システムが確立されており、完全かつ独立した核燃料サイクルシステムが具体化されている。現在、中国本土で 21 基の原子炉が稼働中である。その合計の設備容量は 19.02 GW にのぼる。さらに、目下、合計設備容量 29.53 GW の新しい原子炉 27 基の建設が進められている。2014 年 8 月、国務院は、その定例会議で、クリーンエネルギー開発と一連の沿岸部の原子力発電所建設プロジェクトに大規模に取り組む計画を提出した。これは中国が安定した秩序ある原子力発電所の建設に確かな自信を持っていることを示している。独自の知的所有権を持ち、第 3 世代の原子力技術の要件を満たす「Hualong 1」原子炉の建設が間もなく始まる予定である。中国は、構造的な配置を最適化するように不断の努力を行い、技術革新を優先しながら、閉じた核燃料サイクルの技術開発を一貫して進めている。これによって核燃料サイクル業界が確実に強化されるとともに、核燃料集合体や使用済燃料再処理等の分野で多数の技術革新が実現されている。中国では、「規模の拡大、国産技術、市場参加、国際協力」の政策に従うことにより、高度な核燃料サイクルシステムの確立が着実に前進している。加えて、中国は原子力技術の応用においても目覚ましい進歩を遂げている。応用の分野は絶えまなく拡大し、産業化が急速に進められており、それは経済的、社会的に非常に大きな利益をもたらしている。

中国は、多国間協力の重要なプラットフォームの 1 つである FNCA が参加国間の原子力技術の交換と協力において重要な役割を果たしていると確信している。我々は、参加各国の効果的な参加をいっそう進め、FNCA プロジェクトの現実的な成果をさらに拡充出来るようにするため、原子力技術の交換と経験の共有に関連した協力の優先事項にいっそう重点的に取り組むことを望んでいる。中国は、原子力発電と核技術の応用の分野における

我が国の成果と経験を他の参加国と共有し、実践的な協力を行い、アジアの人々の幸福に貢献出来るよう力を尽くしたいと考えている。



Country Report of China

China Atomic Energy Authority (CAEA)
Nov.19, 2014

2. Strive to ensure sound development of nuclear energy by the principle of Safety First

- * At present, China has set up a fairly complete nuclear safety regulatory system and an emergency management system compatible with international practice.
- * The main building structures of the China-US Center of Excellence on Nuclear Security complex have been completed and are expected to put into use in the end of 2015.

CONTENTS

- I. Actively promote nuclear energy development in a highly efficient manner with strong confidence.**
- II. Strive to ensure sound development of nuclear energy by the principle of Safety First.**
- III. Accelerate the achievement of sustainable nuclear energy development driven by innovation.**
- IV. Jointly contribute to the common development of nuclear energy to achieve win-win situation.**

3. Accelerate the achievement of sustainable nuclear energy development driven by innovation

- * The "Hualong one" nuclear power reactor technology with independent IPR and compatible with third generation nuclear power safety and technical-economic criteria, will be put into construction.
- * The China Experimental Fast Reactor is in smooth operation since connection to grid in July, 2011.
- * The HTGR Demonstration Project is moving ahead steadily since its start of construction in 2012.

1. Actively promote nuclear energy development in a highly efficient manner with strong confidence

- * The State Council executive meeting put forward a plan calling for major efforts in clean energy development and construction of a series of coastal nuclear power projects.
- * At present, a total of 22 units are in operation in mainland China, with a total installed capacity of 20.10 GW. And another 26 units are under construction, with a total installed capacity of 28.45 GW.
- * Nuclear technologies application in China is also expanding with accelerated pace of industrialization.

4. Jointly contribute to the common development of nuclear energy to achieve win-win situation.

- * China has always adhered to the principle of mutual benefits and reciprocity and made continuous efforts to expand and deepen bilateral and multilateral cooperation in the nuclear energy field.
- * China are also willing to share the experiences with other countries dedicated to peaceful uses of nuclear energy and to strengthen cooperation in fields.
- * China will continue to be the active supporter of FNCA.

4) インドネシア

ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブROTO
インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官

インドネシアは 13,000 以上の島で構成される群島国家であり、人口はおよそ 2 億 4,000 万人、世界で 4 番目に大きい国である。人口増加率は今年 1%以上と高いが、経済成長率は少なくとも 6%が維持されると考えられており、エネルギー供給を確保することが必要となっている。こうした状況を受け、インドネシアのエネルギー政策は、持続可能な国家の発展を支えるためにエネルギーの独立と安定を実現することを目標としている。このエネルギー政策が現在直面している課題は次の通りである。

- ・ 国内の石油生産量が減少しており、石油輸入国になっている。
- ・ エネルギーシステムの中で化石燃料が中心に位置づけられている。
- ・ 依然としてエネルギー補助金が高い。
- ・ エネルギーに関する基盤整備が不十分である。
- ・ 2025 年までにエネルギーの 23%を新・再生可能エネルギーで賄うという目標を達成しなければならない。

国のエネルギー政策に記された今後数十年の中心的なエネルギー政策は、エネルギー源を炭化水素から新・再生可能エネルギーに移行させることである。全発電量に占める新・再生可能エネルギーの割合を 2025 年に 23%、2050 年に 30%にすることが期待されている。原子力は、現在も、新エネルギーの一部として長期的なエネルギー計画のオプションの 1 つに位置づけられている。そのため、原子力発電所の導入の準備として、3 つの候補地、すなわち Ujung Lemah Abang (ジャワ島中部)、Banten (ジャワ島西部)、Bangka (スマトラ島南部) で現地調査が実行されている。最近、エネルギー・鉱物資源省は、Bangka Belitung に 5,000MW の原子力発電所を建設することを目指し、その作業の加速に関する白書の作成を開始した。一方、原子力庁 (BATAN) は、新世代原子力発電所の導入を後押しするため、小規模な実証炉の建設の事前調査を開始している。

15th FNCA SOM and MM, Sydney, Australia, 18-19 November 2014

Country Report of Indonesia

Djarot S. Wisnubroto
National Nuclear Energy Agency of Indonesia



1

Projection of National Electricity Need

DESCRIPTION	UNIT	YEAR						
		2010	2015	2020	2025	2030	2040	2050
ELECTRICITY CONSUMPTION								
High Scenario	TWh	148	245	397	628	933	1680	2710
Low Scenario	TWh	148	208	341	511	733	1330	2100
Per capita (high scenario)	kWh	620	980	1521	2316	3332	5619	8827
Per capita (low scenario)	kWh	620	832	1308	1886	2618	4448	6840
Growth (low scenario)	%	7	7.1	10.4	8.4	7.5	6.1	4.7
Elasticity		1.06	0.89	1.30	1.05	1.00	0.9	0.7
GENERATION CAPACITY								
High Scenario	GW	35	58	92	145	203	340	550
Low Scenario	GW	35	49	79	115	159	270	430
AVERAGE UTILISATION								
High Scenario	Hours	4722	4731	4791	4805	5065	5435	5420
Low Scenario	Hours	4722	4754	4834	4977	5157	5468	5470

(based on National Energy Policy, 2014)

Badan Tenaga Nuklir Nasional [www.batan.go.id]

11/19/2014

4

Indonesia Electricity Infrastructure (2013)

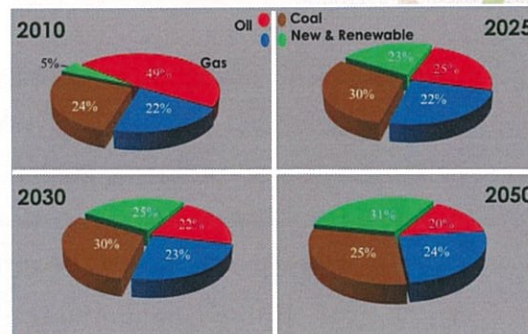
- **Total Population** : 250 Million
- **Electricity Generation** : 170 Billion kWh
- **GDP/capita** : USD 3,500
- **Generation Plant Cap.** : 47,128 MW
- **Electricity Consumption** : 680 kWh/capita

Badan Tenaga Nuklir Nasional [www.batan.go.id]

11/19/2014

2

Energy Mix Projection



Badan Tenaga Nuklir Nasional [www.batan.go.id]

11/19/2014

5

National Energy Policy

Goal of Energy Policy:

To realize energy independence and security for supporting sustainable national development.

Energy Problems:

- Decreasing of National Oil Production and becoming oil importer;
- Fossil fuel is dominant in the energy system;
- Energy subsidy is still high;
- Utilization of new and renewable energy (NRE) require improvement of infrastructure, while the new National Energy Policy (Government Regulation no 79/2014) targeting that by 2025 NRE contribute 23%.

Badan Tenaga Nuklir Nasional [www.batan.go.id]

11/19/2014

3

NPP Potential Site Study

- Site study for NPP has been conducted in three locations, i.e. Ujung Lemah Abang (Central Java), Banten (West Java) and Bangka (South Sumatera).
- The most recent study in Bangka (2011-2013) have been conducted by BATAN (Site, technology, fuel cycle, and management aspects) and PT PLN (energy planning, economic and financing, transmission grid aspects)
 - Both sites of South Bangka and West Bangka are feasible for NPP construction, and fulfill all criteria for site acceptability
 - Optimum capacity for West Bangka and South Bangka Sites are 6 x 1.000 MWe and 4 x 1.000 MWe respectively
 - Based on the FS result, generation cost of Bangka NPP will vary 6.0 until 8.4 US Cent/kWh, including transmission cost

Badan Tenaga Nuklir Nasional [www.batan.go.id]

11/19/2014

6

Other Related Activities

- Signing of Cooperation Agreement BATAN - PT PLN for Acceleration of SMR NPP Construction (Jakarta, 21 August 2013)
- **Publication** of Indonesia Nuclear Energy Outlook (INEO), 2014
- Preparation of "White Paper of NPP Development, 5000 MWe in 2024" (initiated by Ministry of Energy and Mineral Resources)
- Intensive discussion for NEPIO establishment with various stake holders
- Pre-Project Activities for construction of demonstration NPP with low power and advanced design

Badan Tenaga Nuklir Nasional [www.batan.go.id]

11/19/2014

7

Expectations for FNCA

- FNCA continues to pursue the cooperation to promote the nuclear technology utilization for supporting the sustainable development in each participating countries
- FNCA Project activity should reflect the common needs of the participating countries
 - Information and knowledge sharing should be conducted in each project for benefit of all participating countries
 - Where ever possible, cooperation with other nuclear activity projects in the region, such as IAEA regional cooperative projects, would be plausible
- FNCA continues to support the development of human resources capacity in the field of nuclear science and technology

Badan Tenaga Nuklir Nasional [www.batan.go.id]

11/19/2014

8

Thank You



Badan Tenaga Nuklir Nasional [www.batan.go.id]

11/19/2014

9

5) 日本

阿部 信泰
原子力委員会委員長代理

福島原子力発電所の事故以来、日本はエネルギー安全保障、電力コスト、地球温暖化に伴ういくつかの難題に直面している。4月に新しい「エネルギー基本計画」が承認された。これは 3E + S（エネルギー安全保障、経済効率、環境、及び安全性）をバランスよく追求することを基本政策としており、原子力は低炭素の準国産エネルギー源であることから重要なベースロード電源と位置づけられている。

福島では、廃炉に向けた活動と汚染水の処理が進んでいる。4月に一部の被災地域で避難指示が解除された。海水のモニタリングの結果は毎日、また食品のモニタリングの結果は毎週発表されている。2015 年 4 月に、廃炉に関する国際共同研究センターが設立される予定である。

原子力に関する日本の研究開発活動の中心は、福島第一原子力発電所の廃炉の研究、原子力技術に関する人材育成と研究、原子力安全研究、核燃料サイクルと高レベル放射性廃棄物の処理に関する研究開発である。

日本は、FNCA の今後 15 年に関して、FNCA のすべての参加国が FNCA のパイオニア精神を思い起こし、将来の FNCA の方向性を決める上で、閣僚レベルでリーダーシップを発揮し、コーディネーターが積極的に関与することを期待している。

Country Report of Japan

The 15th FNCA Ministerial Level Meeting
Sydney, Australia
November 19, 2014

FNCA MM 2014 country report

1

Background: Challenges surrounding Japan (2)

Global Warming

- CO2 emission +6.9% (2012>2010)

Anti-Nuclear Surge

- 60-70% Public Opinion against restarting nuclear power reactors

FNCA MM 2014 country report

4

Contents

- Background: Challenges surrounding Japan
- Fukushima Update
- The New Strategic Energy Plan
- Japan's Nuclear R&D Activities
- Expectation of FNCA



FNCA MM 2014 country report

2

The New Strategic Energy Plan

Good balance of 3E + S

Energy Security, Economic Efficiency, Environment and Safety

"Dependency on nuclear power generation will be lowered to the extent possible by energy saving and introducing renewable energy."
"An important base-load power source; low-carbon, quasi-domestic energy source"
"Carefully examine volume of electricity to be secured by nuclear power"
48 reactors idled; 20 under review by NRA, 2 cleared by NRA

"Promote the nuclear fuel cycle"
- to reduce volume and harmfulness of radioactive waste and to utilize resources -

Established the Nuclear Risk Research Center (NRRC) October 1, 2014

FNCA MM 2014 country report

5

Background: Challenges surrounding Japan (1)

Energy Security

- 6% energy self-sufficiency. Second lowest among 32 OECD member countries.
- 88% of fossil fuel imported from abroad.
- 81% of crude oil through the Strait of Hormuz.

Economy

- Fuel cost increase due to NPP shutdown: US\$33bn (2013)
- Electricity rate +19% for home use, +28% for industry use (2013>2010)

FNCA MM 2014 country report

3







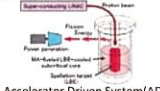
Fukushima Update



FNCA MM 2014 country report

6

Japan's Nuclear R&D Activities

<p>(1) R&D for Reactor Decommissioning of Fukushima Daiichi</p> <p>◆ Promoting advanced technology development in a Plan to accelerate the Reactor Decommissioning</p>  <p>Prospective International Collaborative Research Center</p>	<p>(2) Human resource development and R&D on nuclear technologies</p> <p>◆ Education of young people and training of researchers and engineers</p> <p>◆ Basic research on nuclear physics and radiation applications</p> <p>◆ Research on High Temperature Gas-cooled Reactor (HTGR)</p>   <p>HTTR (High Temperature engineering Test Reactor)</p>
<p>(3) Nuclear safety research</p> <p>◆ Research on safety of nuclear facility</p> <p>◆ Research on radiation protection for human and environment</p>   <p>NSRR (Nuclear Safety Research Reactor)</p> <p>JMTR (Japan Materials Testing Reactor)</p>	<p>(4) R&D on nuclear fuel cycle and high-level radioactive waste disposal</p> <p>◆ Fast reactor development</p> <p>◆ Reduction of hazardous radioactive waste</p> <p>◆ Accelerator Driven System (ADS) for MA Transmutation</p>   <p>FBR "Monju"</p> <p>Accelerator Driven System(ADS)</p>

Expectation to FNCA

Towards next 15 years of FNCA progress

Let's recall FNCA pioneers' spirit

- *Our cooperation has to:*
 - meet true needs of each country
 - provide tangible output
 - be flexible to take each country's situation into consideration
 - be horizontal rather than vertical, i.e. equal partnership

Counting on every country's leadership

- Ministerial level leadership and proactive involvement of Coordinators in designing the future FNCA's direction

FNCA MM 2014 country report

8



Thank you

FNCA MM 2014 country report

9

6) カザフスタン

エルラン・バティルベコフ
カザフスタン国立原子力センター（NNC）総裁

カザフスタン共和国は、一貫して、国の経済、科学、医学の多様な分野で原子力と放射線の技術の応用を発展させる政策を実行してきた。我が国には原子力活動を行うための十分に発達した基盤と条件が整っている。

カザフスタン共和国の大統領と政府は、原子力発電の開発に向けた道筋を定めている。我が国には原子力産業を管理する国家的な構造がある。新設のエネルギー省に代表される政府は、原子力の応用の分野で国家政策を実行する責任を負っている。規制と監督の責任を担うのは原子力監督・統制委員会である。

カザフスタン共和国は世界屈指のウラン生産国である。ウラン採鉱を行う国営原子力企業「カザトムプロム」が、核燃料サイクルの垂直統合企業化に向けて活動を展開している。

カザフスタンは高濃度核物質を削減するための措置を取り、放射線源の統制の強化と核セキュリティレベルの向上を進めている。また、カザフスタンは低濃度ウランの国際バンクが創設されれば、細心の注意を払うべき核燃料サイクル技術の拡散リスクの低下と世界の核セキュリティの強化に貢献すると考えていることから、このバンクの創設を目指したIAEAの活動を支援している。

国立原子力センターのテストベンチと研究炉で、原子力発電炉の過酷事故の影響を取り除くことを目的とした大規模実験が行われている。また、原子力の応用分野を発展させるため、日本及びフランスの研究機関との共同研究プロジェクトに力が注がれている。

我が国は原子力の平和利用に関して積極的に国際社会と協力を行っている。特に、FNCAの参加国との間で、安全文化の発展、核・放射線技術の医学への応用、及び原子力と放射線の応用に関連して相互利益のあるその他の問題について、協力を進めている。

FNCA

Forum for Nuclear Cooperation in Asia

COUNTRY REPORT

of the Republic of Kazakhstan

1

Research Reactors Conversion

WWR-K Reactor

TVG-100 Reactor

IGR Reactor

Fuel conversion with enrichment 36% to 19,75% upon Uranium-235

- 2012 • conversion of critical stand with LEU
- 2013 • test assemblies with LEU were tested
- 2014 • postreactor researches of test assemblies with LEU
- Report on safety analysis
- production of equipment for control and protection system
- 2015 • physical start-up of reactor with LEU fuel
- conversion completion

Fuel conversion with enrichment 90% to 19,75% upon Uranium-235 under Contracts with DOE, ANL, Battelle Energy Alliance (USA) and FSUE "SRI SIA "LUCH" (RF)

Calculation models of reactors with LEU fuel (cross-sections)

4

Nuclear Power Engineering Development is one of the most important directions of domestic and foreign politics of Kazakhstan

«... It is important to remember about prospects of nuclear power engineering development ... We must develop domestic production of fuel for NPP and construct nuclear power plants ... The Government ... should solve issues concerning NPP siting, investment sources and construction period.» Address of the RK President, 17 January, 2014

Government of the Republic of Kazakhstan
State policy in the field of nuclear power use

Ministry of Energy

Committee of Nuclear and Power Supervision and Control
Supervision and regulatory functions

RSE "NRC RK"
National Nuclear Center
STS safety assurance
Scientific researches
in the sphere of nuclear
and radiation physics

Development programs implementation

RSE "NPP"
Institute of Nuclear Physics
Scientific researches
in the sphere of nuclear
and radiation physics

Projects realization

RSE "IGR"
Institute of Geophysics
New
Seismic monitoring
Nuclear tests inspection

Safety assurance

JSC "PNT"
Park of Nuclear Tech.
Application of nuclear
and radiation technologies
in industry

Safety assurance

JSC SWF "Samruk-Kazyna"
Development strategy
Assets management

JSC "NAK
KAZATOMPROM"
Uranium exploration
and mining
Nuclear fuel production

Management Company
JSC
"Kazakhstan
Nuclear Power Plants"
NPP construction
and operation

2

International Bank of Low Enriched Uranium of IAEA

- IBLEU has been establishing under the aegis of IAEA to provide guaranteed nuclear fuel supplies to NPP of IAEA member-states.
- IBLEU is a storage of low enriched uranium (basic material for fuel production), located in one of the member-states of IAEA in containers with international certification.
- Nuclear material and IBLEU will be owned by IAEA and under its jurisdiction.

IBLEU Establishment in Kazakhstan

- April 6, 2009 The President of RK, N. Nazarbayev announced that Kazakhstan could consider the possibility to host IBLEU on its territory.
- May 31, 2011 IAEA confirmed criteria for IBLEU host country and forwarded invitation to IAEA member-states.
- July 29, 2011 RK's official proposal was submitted to IAEA with the purpose to participate in IBLEU Project.
- Kazakhstan's proposal to host IBLEU on the territory of UMP was supported by IAEA.
- Country Agreement Project between RK and IAEA on IBLEU establishment is currently under preparation.

5

RK Uranium Industry and Nuclear Fuel Cycle

- Kazakhstan possesses considerable resources of Uranium (the 2-nd place in the World).
- Uranium Output in Kazakhstan in 2013 composed 22 500 t (the 1-st place in the World).
- Kazatomprom NAK JSC operates Uranium production in RK (subsidiary and joint enterprises).

Kazatomprom NAK JSC performs the operation on creation of vertically integrated complex of nuclear fuel cycle (Uranium conversion and enrichment, fuel production).

URANIUM CONVERSION
Project with Canada

URANIUM ENRICHMENT
Project with Russia

**FUEL ASSEMBLY
REDUCTION**
Project with France

Kazatomprom NAK JSC holds negotiations with Cameco Company on conversion project implementation – establishment of joint production on Uranium conversion.

Uranium Enrichment Center CJSC (50% – Kazatomprom NAK JSC) took up 25%+1 shares in concentration plant "Uralsk Electro Chemical Plant" JSC.

Kazatomprom NAK JSC and "Areva" France Company are engaged in the field of project implementation on fuel assemblies production in UMP JSC.

3

National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan

ANGARA Test-Bench

EAGLE Test-Bench

Tokamak KTM

The operations on security of the former Semipalatinsk Test Site (STS)

STS Monitoring

6

7) 韓国

ムン・ヘジュ

韓国未来創造科学部（MSIP）宇宙原子力政策官

韓国では現在 23 基の原子炉が稼働し、電力の 30%を原子力によって供給している。韓国は世界で 5 番目に原子力発電量の多い国であり、新たに 11 基の原子炉の建設計画が進行中である。

加えて、韓国は原子力技術を国際社会に移転する努力も行っている。その努力の一部として、韓国はこれまでにアラブ首長国連邦（UAE）に複数の原子力発電所を、ヨルダンに研究炉 1 基を輸出した。また、最近ではオランダの研究炉のアップグレードを受注した。

さらに、韓国は、世界の問題の解決のためにたゆみなく努力しており、原子力を持続可能な形で発展させる技術革新の研究開発に投資している。

韓国は、原子力を開発している国々を支援する活動の一環として SMART（System-integrated Modular Advanced Reactor）と呼ばれる先進的な原子炉を開発した。これは海水淡水化と発電という 2 つの目的に利用することが出来る。

現在、韓国は、安全性と経済的な実現可能性を高めるため、革新的な考え方を応用した技術の開発に取り組んでいる。また、韓国は、今後原子力施設を安全に閉鎖する必要性が起こってくることに備え、関連技術の総合的な研究を行っている。

韓国政府は、放射線融合技術、病気の診断・治療技術、放射線・RI の応用を発展させるための研究基盤の拡大を目指し、「原子力ベースの創造的経済行動計画」（2013～2017 年）を策定した。

原子力の安全性と核セキュリティの重要性はいくら強調してもし過ぎることはない。この点で、特にアジア太平洋地域の国々は原子力の安全性の分野での協力を強化することが必要である。これを背景として、韓国、中国、日本は、既存の日中韓上級規制者会合（TRM）を拡大する TRM+（北東アジア原子力安全シンポジウム）の発足に合意した。

2014 年 11 月に韓国で開かれる第 2 回 TRM+会議では、8 カ国の政府と学識者が集い、この地域における原子力の安全性を強化するための重要な問題について話し合う予定である。

さらに、韓国は、原子力の平和利用に関連する国際的な活動を支援し、それらに積極的に参加している。2014 年 10 月、国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）の執行委員会会合と運営グループ会合が韓国で開催されたのはその一例である。

韓国は核セキュリティと不拡散に関する研究と教育において主導的な役割を果たしており、2014 年 2 月には国際核不拡散・核セキュリティアカデミー（INSA）が設立された。

原子力の平和利用は、原子力の持続可能な発展のための重要な前提条件である。

韓国は 1990 年に FNCA が発足して以来、参加各国との連携を強化してきた。今後も、

研究炉の利用の前進、放射線利用の前進、原子力安全性の強化、原子力基盤の強化の分野で、参加国との協力を続けていくつもりである。

こうした状況において、韓国は、放射線治療や核セキュリティ・保障措置に関するプロジェクト等、7つのプロジェクトに積極的に参加している。

韓国はこれからも参加各国と積極的に知識と経験を共有していく所存である。

8) マレーシア

アブ・バカル・モハンマド・ディアー
マレーシア科学技術省 (MOSTI) 副大臣

マレーシアは現在、2020 年以降の発電燃料オプションの 1 つとして、特にマレー半島において原子力を利用することを検討中である。これに関連して、マレーシアは国内で原子力発電計画を開始する可能性を評価するための各種の調査研究を行っている。これらの研究には、「原子力発電規制基盤開発計画 (NPRIDP)」、フィージビリティスタディ、「原子力発電基盤開発計画 (NPIDP)」及び「コミュニケーション計画」が含まれる。これらの研究の結果が出揃い、国民の間に原子力発電の受容性が高まったならば、原子力発電計画に着手する前に、十分な情報に基づく決定を行うことが出来るであろう。

マレーシアは今後も FNCA の活動を支援し、これに積極的に参加していく予定である。マレーシアは、地域の協力と共同活動を強化するため、FNCA のプロジェクトを構成する際に参加国のニーズを考慮に入れることを提言したい。また、パブリックアクセプタンスと人的能力の構築等に関連して知識と経験を共有することにより、FNCA のプラットフォームが今後もマレーシアのような新規参入国の原子力発電開発プログラムを支援し続けてくれることを期待している。

マレーシアは、今後も原子力の科学技術における人的資源開発の強化を継続していくつもりである。天然高分子の放射線加工の分野では、植物生長促進剤 (PGP) やエリシターとしてオリゴキトサンを利用することにより、マレーシアの Chili Kulai (トウガラシ) 交配種とコメの品質と収量が大幅に上がっている。

突然変異育種の分野でも、マレーシアは Hexagon Green Sdn Bhd と協力して、輸出用の新しいラン突然変異体の生産を行っている。また、aGricare® ORGANIC-N や Bioliquifert 等、マレーシア原子力庁が開発したバイオ肥料が商業化に成功している。

結論として、マレーシアは、原子力技術の平和利用における国際協力を促進する上で、FNCA プラットフォームの重要性をここに改めて表明したい。マレーシアは、これからも FNCA の枠組に基づく活動に積極的に参加していくつもりである。

COUNTRY REPORT OF MALAYSIA

by:
DATUK DR ABU BAKAR BIN MOHAMAD DIAH
 DEPUTY MINISTER OF SCIENCE,
 TECHNOLOGY AND INNOVATION,
 MALAYSIA

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

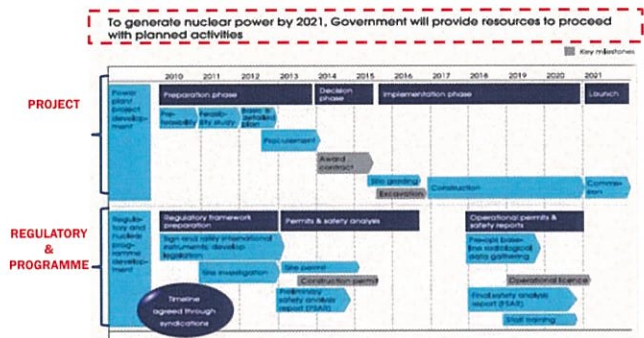
OUTLINE OF PRESENTATION

- ☐ National Nuclear Energy Policy & Action Plan
- ☐ Expectation from FNCA
- ☐ Project Achievements
- ☐ Summary

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

NATIONAL NUCLEAR ENERGY POLICY & ACTION PLAN (cont.)

NUCLEAR TIMELINE IN ETP REPORT (no longer valid)



NATIONAL NUCLEAR ENERGY POLICY & ACTION PLAN (cont.)

NPRIDP (Completed)

Formulation of **Nuclear Power Regulatory Infrastructure Development Plan (NPRIDP)** with a comprehensive, clear short and medium term actions, benchmarked against IAEA's 19 Infrastructures Issues for comprehensive nuclear regulatory development

Feasibility Study (Nearly Completion)

Detailed technical, financial & economic analysis of the viability of nuclear power as part of national energy mix vis-à-vis other sources

NPIDP (Nearly Completion)

Formulation of a **Nuclear Power Infrastructure Development Plan (NPIDP)** based on a comprehensive assessment of national state-of-preparedness on IAEA 19 Infrastructures Issues

Communications Plan (Just Started)

Formulate a **10-Year Comprehensive Communications Plan and Strategies on Nuclear Energy in Malaysia** with the additional task to advise, coach and support the implementation of the Plan & Strategies

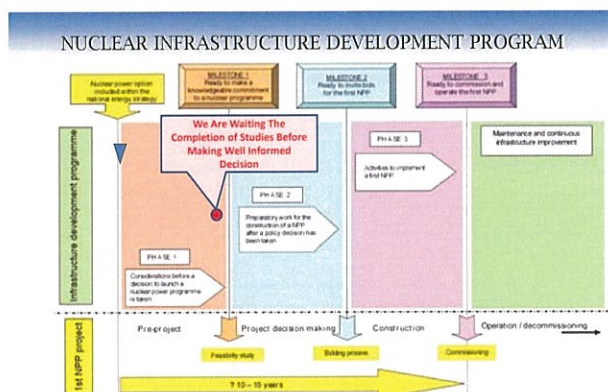
The outcome of these studies coupled with the receptiveness of the public will assist Malaysia to make an informed decision before embarking on the nuclear power programme

2

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

5

NATIONAL NUCLEAR ENERGY POLICY & ACTION PLAN



Source: IAEA NG-G-3.1, 2007

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

3

EXPECTATION FROM FNCA

- ☐ FNCA projects formulation should take into account the needs from member countries to enhance regional collaboration and cooperation.
- ☐ FNCA continues to assist the new comer countries like Malaysia, in the nuclear power development program by sharing knowledge and experiences, especially on public acceptance and human capacity building.

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

6

PROJECT ACHIEVEMENTS

1. RADIATION PROCESSING OF NATURAL POLYMERS

Achievements of Oligochitosan as Plant Growth Promoter (PGP) or Elicitor

Year 2012

Agarwood plant

- Increase 57% (field scale) on plant height and diameter



Year 2013

Chili Kulai Hybrid F1 469 Plant
Increase of yield using PGP

- Spray 100ppm oligochitosan + white onion = 1.6 kg/plant
- Chemical = 1.39kg/plant
- Control = 0.57kg/plant



Without oligochitosan treatment

With oligochitosan treatment

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

PROJECT ACHIEVEMENTS (cont.)

3. BIOFERTILIZER COMMERCIALIZATION

aGricare® ORGANIC-N

- Use as an enrichment material in Myagri's Agricare Bio-Organic compost product.



Bioliquifert

- New biofertilizer product developed by Malaysian Nuclear Agency with multi-functions and multi-application suitable for plant growth and yield enhancement.



- Licensing of *Bacillus megaterium* developed by Malaysian Nuclear Agency for nitrogen fixation to Industrial Partner, Malaysian Agri Hi-Tech Sdn Bhd (Myagri) at RM100,000 which formulated a biofertilizer product called aGricare® ORGANIC-N.

7

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

10

PROJECT ACHIEVEMENTS (cont.)

1. RADIATION PROCESSING OF NATURAL POLYMERS

R&D Status on Oligochitosan as Plant Growth Promoter (PGP) or Elicitor in Year 2014

Rice plant (MR 219 and 2 Variety of mutant rice plant MR 219-4 and Mr 219-9)

- Ongoing season 2/2014
- Season 1/2014 – combination treatment Biofertilizer+liquid smoke+oligo Mwt : 7000 g/mol
- Yield increased up to 3 tonne/ha compare to Control for MR 219



Chili Kulai Hybrid F1 469 Plant (fertigation system), Tissue culture (pineapple, rice plant)

- Treatment of oligochitosan with different molecular weight
- On going activity (Oct 2014 – Feb 2015)
- Fellowship training (KACST) – effect of different molecular weight on yield, elicitation and growth



15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

8

SUMMARY

Malaysia will continue to actively participate in the FNCA activities.

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

11

PROJECT ACHIEVEMENTS (cont.)

2. MUTATION BREEDING

Dendrobium SoniaKeenaPearl

- Collaboration with Industrial Partner, Hexagon Green Sdn Bhd for production of new orchid mutant for export market.



Mutant varieties of rice, MR219-4 and MR219-9

- Registration of 2 new mutant varieties of rice, MR219-4 and MR219-9

- Adaptable under minimal water condition with Department of Agriculture in 2015



15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

9

THANK YOU



DATUK DR EWON EBIN
MINISTER OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION, MALAYSIA
LEVEL 7, BLOCK C5, COMPLEX C, FEDERAL GOVERNMENT ADMINISTRATIVE CENTER,
62662 PUTRAJAYA, MALAYSIA
EMAIL ADDRESS : Ewon.ebin@mosti.gov.my
OFFICE TEL. NUMBER : +603 88858012

15th FNCA MINISTERIAL MEETING, 18 NOV. 2014, SYDNEY, AUL

12

9) モンゴル

ノロブ・テグシュバヤル
モンゴル原子力庁（NEA）長官

モンゴル政府の規制機関の 1 つである原子力庁は 2008 年に設置された。原子力庁は、2009 年からモンゴル政府の規制機関として、首相の権限の下でその責務を遂行している。

モンゴル議会は 2009 年に、原子力法、及び「放射性鉱物と原子力の探査に関する国家政策」（以下「国家政策」という）を可決した。この国家政策の目的は、放射性鉱物資源を地中深くまで探査し、平和目的でウランの採掘、加工、輸出を行う中心的な国家の 1 つとなり、人間の健康と環境に優しい技術を導入することを通して幅広く社会と経済の各セクターで原子力を利用することである。

この国家政策の行動計画は以下を目指している。

- ・ 研究炉を建設し、研究炉のフェージビリティスタディを進めること
- ・ 原子力発電所のフェージビリティスタディと環境影響評価を実施すること
- ・ 関連する基準に照らし、原子力発電所の建設のための戦略的な投資者を選ぶこと
- ・ 原子力発電所の基盤を整備すること
- ・ 原子力発電の重要性と経済効率を国民に示し、理解を促すこと
- ・ 原子力を利用する他の国との協力を発展させ、経験を共有すること

2012 年、モンゴル新政府は、決議 120 号に従い、「政府行動計画 2012－2016 年」を承認した。これには以下が述べられている。

- ・ 確認されたウラン鉱床を経済活動に利用する。
- ・ ウラン採鉱活動の調整を行う。
- ・ 原子力・放射線に関する規制制度を整備し、法規の枠組を国際基準に合わせる。
- ・ 原子力に関する基礎研究と応用研究の幅を広げ、社会経済セクターにおける各種プロジェクトを実行する。
- ・ 国の放射線防護と原子力安全性の強化、及びウラン生産に関して、国際的な条約や協定に参加するための準備作業を実行する。
- ・ モンゴル国内での原子力エネルギーの生産が「イエローケーキ」を超えないようにし、それを法によって定める。

FNCA に期待することとしては、以下が挙げられる。

- ・ 研究炉と原子力発電所に関する FNCA 参加国間の経験の共有
- ・ 将来の研究炉と原子力発電所を含む原子力技術に関する人材育成と規制組織の強化
- ・ 地域内の国際協力の強化



COUNTRY REPORT OF MONGOLIA

FNCA Ministerial Level Meeting
Sydney, Australia

TEGSHBAYAR Norov
Director General
Nuclear Energy Agency of The Government of Mongolia

11/18/2014

The NEA of the Government of Mongolia



Activities of NEA

- To put the confirmed uranium deposits into economic activities;
- To coordinate the uranium milling mining activities;
- To develop the nuclear and radiation regulatory system and bring regulatory and legislation frameworks to international standards;
- To strengthen radiation and monitoring laboratory's human resources and technical capacity;
- To widen nuclear basic and applied research activities and implement projects in socio-economical sectors;
- To ensure the preparedness of nuclear and radiation emergency and nuclear safety;
- To implement a preparatory work to join international conventions and agreements in terms of strengthening national radiation protection and nuclear safety as well as uranium production.
- Ensure and legalize that the production of the nuclear energy industry does not go further than the "yellowcake" in the territory of Mongolia;

11/18/2014

The NEA of the Government of Mongolia



Legal framework

- **Millennium Development Goals based Comprehensive National Development Strategy of Mongolia (2008-2021)**
(Parliament resolution, 2008)
- **State Policy of Mongolia on the Exploitation of Radioactive Minerals and Peaceful uses of Nuclear Energy**
(Parliament resolution No.45, 2009)
- **Nuclear Energy Law, The Law on Enforcement Procedure of the Nuclear Energy Law**
(Parliament of Mongolia, 2009)
- **Program for Implementation of action plan of the government**
(Government resolution 37, 2012)

11/18/2014

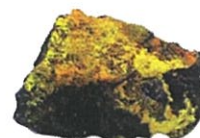
The NEA of the Government of Mongolia

NEED of NUCLEAR ENERGY

- Uranium resource 141,521 (2% of the world reserve, ranking 11th in the world) tones, confirmed, and 1,5 million tones, hypothetical resource
- Mineral exploration is rapidly growing (coal, copper, gold, silver...)
- Population growth
- Air pollution, especially in capital city
- Local private sectors growth

Energy Demand is growing

Provide the countries energy demand, furthermore export electricity to neighbor countries by implementing NPP in Mongolia



11/18/2014

The NEA of the Government of Mongolia



State Policy of Mongolia on Exploration of radioactive minerals and Nuclear Energy and Action plan

- In the framework of state policy and action plan, the following activities are included:
 - to build research reactor and to develop the feasibility study of research reactor
 - to develop the feasibility study of nuclear power plant and environmental impact assessment
 - to choose the strategic investors for nuclear power plant construction consistent with relevant criteria
 - to establish the infrastructure for nuclear power plant
 - to promote and demonstrate the significance and economic efficiency of nuclear power to the public
 - to develop the cooperation with other countries which utilize nuclear power share the experience

11/18/2014

The NEA of the Government of Mongolia



FUTURE PLANS

- Expand exploration activities /70% of total territory is explored and Khangai Mountains and near border areas with China/
- Strengthen nuclear safety and radiation protection and update regulatory framework in mining areas
- Pre-construction activities of Mining and milling plants (Zooovch ovoo, Dulaan-Uul, Gurvanbulag, Kharaat and Khaikhan Deposits)
- Pre study on Research reactor
- Human resource development for future RR & NPP, and strengthening regulatory body
- Continue the Implementation of preliminary study on Nuclear energy and NPP
- To adhere international legal instruments;

11/18/2014

The NEA of the Government of Mongolia



Expectations for FNCA

- Sharing the experiences of FNCA member countries in the field of Research reactor and NPP
- Human resource development for nuclear technology including future RR & NPP, and strengthening regulatory body
- Strengthening the international cooperation in the region

11/18/2014

The NEA of the Government of Mongolia

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION



11/18/2014

The NEA of the Government of Mongolia

10) フィリピン

アメリア・P・ゲバラ

フィリピン科学技術省（DOST）副大臣

フィリピンは調和の取れた科学技術計画の枠組において、農業生産性向上、食品安全と食糧安全確保、産業競争、公衆衛生、災害リスク緩和といった分野における国家の課題を解決するため、原子力技術の利用を継続する。またフィリピンは原子力発電を、長期的にオプションとして保持し、能力構築と人材育成に関連する活動を支援する。

若い世代が将来の意思決定者となるため、フィリピンは教育省との協力により、IAEAのパイロットプロジェクト活動「中等学校のための原子力科学技術～教師と生徒のための教材と活動の概要」に参加している。2校の公立中等学校が、パイロット校として選ばれ、プロジェクトはすでに2014年10月に開始された。フィリピンは、FNCAが地域協力の枠組となり、他の協力協定や活動との相乗効果により機能することを期待する。



Department of Science and Technology
PHILIPPINE NUCLEAR RESEARCH INSTITUTE



Philippine Country Report 15th FNCA Ministerial Level Meeting

Hon. Dr. Amelia P. Guevara
Undersecretary for R & D
Department of Science and Technology

15th FNCA Ministerial Level Meeting, Manila, 10-11 November 2014

www.dost.gov.ph

National Position on Nuclear Power

- The current government has not declared a national position on nuclear power
- but maintains the nuclear option in the long term and supports capacity building and HRD activities in the nuclear field
- Current activities:
 - Energy development scenarios including nuclear power
 - Legislative and regulatory requirements
 - Capacity building and HRD
 - Stakeholders involvement



Presentation Outline

- Nuclear Energy in National Development
- National Policy on Nuclear Power
- Role of FNCA in Regional Cooperation



Capacity Building Activities

Capacity Building for HRD through the ff:

- Education and Training (E&T)
- Building and Sustaining Linkages (national level)
- Building and Sustaining International Cooperation
- Knowledge Management Activities
- Participation in E&T Networks and Undertakings (National, Regional and Interregional)



Nuclear Energy in National Development

- Nuclear Technology is an enabling technology in the National Harmonized S & T Agenda
- FNCA projects are integrated in the PNRI Nuclear S & T Program



Stakeholders Involvement

- Participation in the IAEA Pilot Project Initiative, "Nuclear Science and Technology for Secondary Schools: Compendium of Resources and Activities for Teachers and Students"
 - In partnership with the Philippine Department of Education
 - Participation of two selected public secondary science high schools



Role of FNCA in Regional Cooperation

- Serves as a regional cooperative framework
 - for sharing knowledge and expertise in providing solutions adapted to local conditions in the region
 - for sharing knowledge and expertise on nuclear safety
 - for sharing knowledge, expertise, and facilities for capacity building and HRD
 - For sharing knowledge and expertise on public information and education
- FNCA to work in synergy with other regional cooperative agreements/initiatives



Department of Science and Technology
PHILIPPINE NUCLEAR RESEARCH INSTITUTE



Maraming Salamat

Thank you!

11) タイ

ソンポー・チョンクム
タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

タイでは 2010 年 3 月、「国家電力開発計画 2010～2030 年」(PDP2010) が国家エネルギー政策委員会 (NEPC) と内閣によって承認された。PDP2010 は、エネルギー省の政策の枠組に基づき、エネルギー安全保障と電力需要への対応だけではなく、温室効果ガスの排出削減、コージェネレーションシステムによる発電の促進、エネルギー効率の改善、15 年間の計画を定めた同省の「再生可能エネルギー開発計画 (2008～2022 年)」に従った再生可能資源も重視した、グリーン PDP として策定された。

しかし、電力需要の大幅な増加と独立電力事業者 (IPP) プロジェクトの遅れにより、供給予備力が不十分になった。そこで、この問題を解決するため、政府は「PDP2010 修正第 1 版」を開始すると決定した。これはタイ発電公社 (EGAT) によって実行される 3 つの複合サイクル発電プロジェクトの営業運転開始予定日を前倒しするとともに、2019 年までに電力小売事業者 (SPP) のコージェネレーションシステムからの電力買取量を合計 3,500MW まで増やすよう求めるものであった。この PDP の修正は、2010 年 11 月に NEPC と内閣によって承認された。

2011 年 3 月 11 日に日本の東日本大震災と津波によって引き起こされた福島第一原子力発電所の事故は、世界の原子力開発に影響を及ぼしている。タイでは、原子力安全基準の見直しを行い、法規の枠組を整備するために、現在の PDP における我が国初の原子力発電計画をあと 3 年延期することをエネルギー省が提案した。短期的な調整として実行されたこの修正電力開発計画、すなわち「PDP2010 修正第 2 版」は、2011 年 4 月 27 日に NEPC によって、続いて 2011 年 5 月 3 日に内閣によって承認された。修正されたこの計画では、最初の原子力発電所の運転開始予定日が 2020 年から 2023 年に延期され、その間の代替発電方法として天然ガスの燃焼による発電が選択されている。

2011 年末、長期電力開発計画の調整の準備が行われた。一方、2011 年 10 月から 12 月にかけて、我が国の北部と中部の複数の県、及びバンコクを含む首都圏で深刻な洪水が発生し、2011 年の第 4 四半期はすべての経済分野が重大な影響を受けた。国家経済社会開発委員会 (NESDB) は、2011 年の GDP 成長率の推定値を 3.5～4.5% から 1.5% へと下方修正した。そのため、タイ発電想定小委員会は、修正された GDP に合わせ、また国の電力供給システムに対する洪水危機の影響を考慮に入れて、電力負荷予測を修正しなければならなかった。

洪水危機のために、エネルギー省は、2012 年に国家電力開発計画の新たな修正を実行

した。その一方で、電力需要を満たし、計画期間全体にわたって適切なレベルの供給予備力を保つために、政府の方針に従い、一部の短期的な電力開発プロジェクトのスケジュールの変更が行われた。

原子力発電所の技術的な活動を管理する上では技術支援機関（TSO）が最も優れた仕組みの1つであることが明らかになっている。ゆえに、原子力発電新規参入国であるタイにとって、TSO を設立するための基盤の点検と準備が非常に重要である。安全性の分析と審査、事業免許交付の支援、老朽化対策、過酷事故の管理と技術的対応、緊急事態への備えと対応を含め、原子力発電所の存続期間の各段階において、TSO の活動が不可欠である。TSO の設置、実行、点検には経験と専門知識が必要であり、FNCA の調整を通して技術的な支援を得ることが期待される。加えて、タイにとって、TSO 業務の品質管理と保証、及び技術的な知識と能力の維持等の面で、FNCA 参加国間での技術移転が有用であると思われる。外部 TSO を補完し、またそれら TSO との仲介役を果たすために、国内での技術支援の能力を徐々に高める必要がある。タイは、FNCA の調整により、将来の TSO の能力を強化出来るものと考えている。

Thailand Country Report

The 15th FNCA Ministerial Level Meeting

19 November 2014
Sydney, Australia

After Fukushima Nuclear Accident

Revision of PDP 2010 (2010 – 2030)

Cabinet approved PDP2010 Rev.2 On May 3, 2011
4 units of 1,000 MWe NPP : 2023-2024 and 2027-2028

Cabinet approved PDP2010 Rev.3 On June 19, 2012
2 units of 1,000 MWe NPP : 2026 and 2027

Main Reasons to postpone NPP project :

- ✦ Review Nuclear Safety Measures and Emergency Preparedness and Response Plan to include lessons learned from Fukushima Accident
- ✦ Prepare infrastructure to support NPP : Legislative Framework, Regulatory Framework, Stakeholder Involvement, etc.
- ✦ Promote public acceptance on nuclear power

Extension of Pre-Project Activities Phase (Additional Activities for 2011 - 2016)

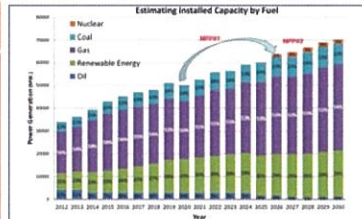
- ✦ Lessons learned from Fukushima Accident
 - NPP Technical and Safety Review
 - NPP Site Selection Review
 - Emergency Preparedness and Response Plan
- ✦ Infrastructure Preparation
 - Laws and regulations for nuclear power plant
 - Nuclear regulatory body
- ✦ Public communication, education and preparation
- ✦ Human Resources Development

Current Nuclear Power Program Plan

- In 2007, Thai cabinet approved Thailand's Power Development Plan 2007-2021 (PDP 2007) which includes the nuclear power generation to supply 2,000 MW of electricity in 2020 and another 2,000 MW in 2021.
- PDP has been revised several times due to the change in the electricity demand. Nuclear Power remains in all revised PDPs.

PDP 2010 Rev. 3 (2012 – 2030)

NPP project has been postponed for 6 years to promote the public understanding of NPP and fill major gaps identified by INIR mission from IAEA.



Pre-Project Activities until now

Readiness Report

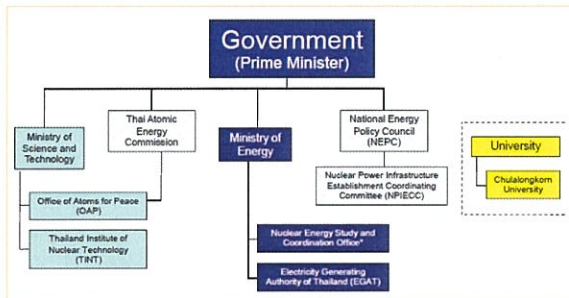
- ✦ NPIEC and sub-committees prepared and submitted Readiness Report to Ministry of Energy at the end of 2010

Contents of Readiness Report

1. Thailand NPP Policy and Development
2. Evaluation of Thailand Infrastructure for Supporting NPP Project
3. Activities in the Next Phases (Project Implementation, Construction and Operation)
4. Conclusion and Suggestions

- ✦ To Submit to National Energy Policy Council (NEPC) for Consideration to proceed to Phase 2 (Project Implementation)

Organizations involved in Nuclear Energy



*Note: Nuclear Energy Study and Coordination Office was set up to replace Nuclear Power Program Development Office (NPPDO)

Expectations for FNCA

TSO CHALLENGES

- Decreased in the number of young students and new generations who are interested in nuclear engineering and nuclear power technology.
- Post Fukushima : safety aspects & public acceptance issue are important for Thai people as well as for decision makers to make final decision on NPP
- Waiting for the final decision on NPP from the Government and National Policy.
- After 9/11 – New control regime on technology transfer especially nuclear and other sensitive technology.
- Global economy outlook – impact in limiting in funding for HRD and R&D.

Gap analysis in term of expertise and capacity building needed to be determined.

International Collaboration with established institutes especially within the region is needed.

12) ベトナム

カオ・ディン・タン
ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長

ベトナムは、原子力発電導入計画を進行している。計画の遂行に当たり、持続可能な原子力発電計画を進める必要があり、人材育成と研究開発が必要不可欠である。また、原子力の平和利用促進、研究炉を利用した RI 及び医薬品の製造といった医療分野への応用促進、作物の突然変異育種にも重点を置いている。

ベトナムは、原子力発電及び非発電に関して、FNCA における日本のリーダーシップに深く感謝し、またそれが続いていく必要があると考えている。参加国、特に原子力発電所の基盤整備を目標とする新たな参加国は、FNCA より数多くの恩恵を受け、初期計画及び能力構築を達成することが出来るであろう。

ベトナムは、アジア地域と世界の平和と繁栄を目的とした原子力科学技術の研究、発展、利用を促進及び強化するため、FNCA の活動を支持することを明言する。

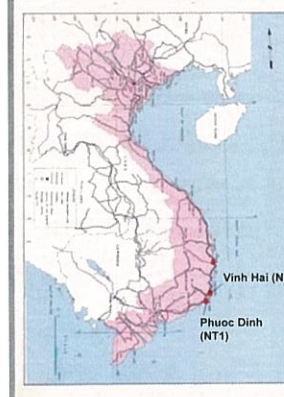


Vietnam Nuclear Energy Policy and Action Plan

CAO Dinh Thanh

FNCA Coordinator of Vietnam

1. Nuclear Power Plant Projects



The First 2 NPP Projects

- ✓ Pre-FS: 2002-2009
- ✓ Ninh Thuan 1 – NT1:
2x1000 MWe + 2x1000 MWe
(Construction: 2017-2023)
- ✓ Ninh Thuan 2 – NT2:
2x1000 MWe + 2x1000 MWe
(Construction: Unclear)
- ✓ Location:
300 km from Ho Chi Minh City,
140 km from Dalat

Contents



1. Nuclear Power Programs
2. Applications of nuclear energy
3. FNCA Expectation
4. Conclusion

1. Nuclear Power Plant Projects



Feasibility Study (FS) for Ninh Thuan NPP Projects

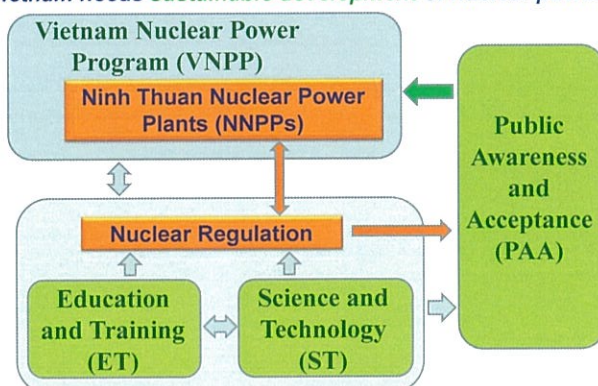
Ninh Thuan 1:

- **Consultant:** E4 (Moscow EnergoPromTechnology -- EPT and Kiev EnergoProject – KIEP, Ukraine) + **AES-Buran**
- FS start: November 2011
- Full FS first submission: December 24, 2013
- Technology selection: 4 technologies AES-91, AES-92, **AES2006** (design **V392M** of Moscow and design V491 of S.Peterburg)

1. Nuclear Power Plant Projects



Vietnam needs *sustainable development* of nuclear power



1. Nuclear Power Plant Projects



Feasibility Study (FS) for Ninh Thuan NPP Projects

Ninh Thuan 2:

- **Consultant:** Japan Atomic Power Company (JAPC)
- FS start: September 2011
- Full FS first submission: May 2013
- Technology selection: ABWR, MPWR+, **AP1000**, ATMEA1

1. Nuclear Power Plant Projects



Next Tasks

Ninh Thuan 1 and Ninh Thuan 2 NPP Projects:

- Completion of FS reports
- Technology selection
- Review of the FS reports and design aspects
- Formulation of technical tasks for the Technical Designs
- Preparation for Contracts
- Licensing (construction and operation)
- Preparation for NPPs construction
- Other tasks

7

3. FNCA Expectation



International cooperation plays an important role in the VNPP, especially for the human resource training in the forthcoming years. Thus, In this regards, Vietnam is in the opinion that, the Japanese leadership in NPP and Non-NPP through FNCA is very much appreciated and need to be continued. Member countries benefitted a lot, especially for newcomer countries with objective of preparing the infrastructure for NPP, where, through FNCA, early planning and capacity development could be achieved.

10



5 Main Issues for Vietnam Nuclear Power Program

1. Nuclear Power Plant (NPP) Projects
2. Nuclear Regulation System
3. Development of R&D to support the VNPP
4. Nuclear Human Resource Development (HRD)
5. Public Information

8

4. Concluding Remarks



- Vietnam has introduced an ambitious nuclear power program (VNPP), the first 2 NPP projects are under consideration (FS phase)
- Vietnam needs to develop a sustainable nuclear power program (*otherwise it can be danger*), in which the human resources and R&D are essential
- Vietnam also focus on promoting application of nuclear energy for peaceful purposes.
- International cooperation in general and FNCA in particular plays an important role in the VNPP, especially for the human resource training in the forthcoming years

Thank you!

11

2. Applications of nuclear energy



-Vietnam currently has three accelerators:

- + 31 Mev accelerator was installed at 108 Hospital
- + 11 Mev accelerator was installed at Cho Ray Hospital
- + 13 Mev accelerator was installed at Hanoi Irradiation Center

- Promoting nuclear energy applications in health: using research reactor to produce radioisotopes and drugs

- Mutation breeding plays important role for crop breeding: Up to date, number of mutant varieties is more than 50 varieties including rice, soybean, and flowers. Some good varieties are VND95-19, VND95-20, VND99-3, VN121, VN124, VN24-4, TNDB-100, OM2717, OM2718, and OM2496

- Developing the radioactive tracer technology: HCM Nuclear Center has applied that technology in order to research groundwater resources

9

II-3 セッション 3 : FNCA 活動報告

1) FNCA プロジェクト活動の状況

町 末男

FNCA 日本コーディネーター

FNCA は、「原子力技術の平和目的に限定した、かつ安全な使用において、参加国の積極的なパートナーシップを通して、参加国の社会経済発展に貢献する」という理念の下、活動を実施している。発足当初は 9 カ国による枠組であったが、2006 年にバングラデシュが、2010 年にカザフスタンとモンゴルが正式に加盟し、現在は 12 カ国が参加している。

FNCA の枠組においては、放射線利用開発、研究炉利用開発、原子力安全強化、原子力基盤強化の 4 つの分野において、10 のプロジェクトが実施されている。それと同時に、参加国大臣級が協力の方策・原子力政策について討議を行う「大臣級会合」、各国コーディネーターがプロジェクトの導入・改廃・調整・評価等を討議する「コーディネーター会合」、原子力発電の役割の検討・評価、また導入に伴う課題の検討を行う「パネル会合」を開催している。

10 のプロジェクトの活動の状況は以下の通りである。

■研究炉ネットワークプロジェクト

医療用 RI である Mo-99 の製造・安定供給を目指し、ネットワーク構築に取り組むと共に、Mo-99 製造のための n-ガンマ法の開発に関する情報交換を行っている。

また新規研究炉設計・利用に関する経験と情報の共有を進めている。

■中性子放射化分析プロジェクト

中性子放射化分析技術を用いて、海洋堆積物・食品・地球化学的試料の分析を行ってきた。2014 年 11 月にフィリピンで開催されたワークショップにおいて、新しい方向性が打ち出された。時期フェーズにおいては、PM2.5 等の浮遊粒子の分析と、天然鉍物の中に存在するレアアースの探査に役立つ分析を始める計画である。プロジェクトを効果的に進めるためには、成果を利用するエンドユーザーとの連携を確立する事が不可欠であることが確認されている。

■放射線育種プロジェクト

放射線育種技術を用いて、優れた品種の開発を目指している。過去にフィリピンは耐病

性バナナ、マレーシアは耐虫性ランの開発において実績を上げた。現在は多様な環境ストレスへの耐性と、持続的農業に有用なコメの品種開発に取り組んでいる。2014 年、バンラデシュはイオンビーム照射を用いて、原品種に比べて 10～20%収量の高いコメの新品種の開発に成功した。

■ バイオ肥料プロジェクト

放射線滅菌技術により、土壌や地下水を汚染しないバイオ肥料の開発に取り組んでいる。キャリアの滅菌に放射線照射を利用する本プロジェクトの成果の商業化にフィリピンとマレーシアが成功した。プロジェクトでは 2015 年にかけて、さらに商業化を促進し、オリゴキトサンから製造された植物生長促進剤 (PGP) とバイオ肥料の併用効果についてフィールド試験を行う。

■ 電子加速器利用 (天然高分子の放射線加工) プロジェクト

天然高分子であるキトサンとカラギーナンを放射線照射し、製造したオリゴキトサンとオリゴカラギーナンが優れた作物の成長促進、耐病性の付与作用があることを、参加国によるトウガラシ、トマト、キュウリ、ジャガイモ、イネ、ニガウリ、ナス等についてフィールド試験により実証した。この技術はベトナム、マレーシア、タイで商業化に成功した。また、でんぷんを原料として放射線グラフトまたは架橋することにより、1g で 400g の水を吸収する超水分吸収剤 (SWA) を製造することに成功した。この SWA は乾燥地帯における農業の可能性を大きく広げる可能性があり、極めて有用である。今後さらなるフィールド試験を進める。

■ 放射線治療プロジェクト

アジアにおいて罹患率の高い子宮頸がん及び頭頸部がんの放射線治療のプロトコール (治療手順) について、参加国間で共同臨床試験を行い、生存率及び局所制御率等について研究を行っている。FNCA で開発した新たなプロトコールによって、5 年後生存率が、子宮頸がんの場合 68%、頭頸部がんの場合 85%となる成果を上げた。またこれらの優れた成果をウェブサイトや国際的な学術雑誌に掲載を行うことで、プロトコールの普及を図っている。

■ 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト

オーストラリアの主導で、専門家が参加国内の任意の原子力施設を訪問し、安全マネジメントシステムに関する自己評価を基に、現場において検証と討議を行う、ピアレビューを実施している。ピアレビューにおいて指摘された事項について各国は改善に取り組み、顕著な成果が見られている。直近のワークショップ・ピアレビューは 2014 年 5 月にバンラデシュで実施された。

■放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

放射線安全・廃棄物管理に関する情報交換を行っている。これまでに各国の状況をまとめた「放射線安全に関する統合化報告書」を作成し、FNCA ウェブサイトにおいて公開した。2014 年から 2016 年にかけては、「原子力及び放射線緊急時対応に関する統合化報告書」を作成する予定である。

■核セキュリティ・保障措置プロジェクト

核セキュリティ及び IAEA 追加議定書 (AP) の実施を促進するため、ワークショップにおいて各国の知見や経験の共有を行っている。また核セキュリティ・保障措置分野の人材育成を推進するための、情報共有と日本及び韓国での人材育成プログラムを進めている。

■人材養成プロジェクト

アジア原子力教育訓練プログラム (ANTEP) により、参加各国の人材育成に関するニーズを調査している。その結果を受け、2014 年には文部科学省の原子力研究者育成事業 (NREP) の枠組で、FNCA 参加各国より、日本国内の大学及び原子力・放射線研究機関で知識・技術を習得する研修生 20 名を招聘した。また 2014 年 7 月にモンゴルにおいて開催されたワークショップでは、今後の方針として、3 年に 1 度、上級行政官が参加するワークショップを開催し、それに続く 2 年間のワークショップでは、原子力コミュニケーション等、特定の重要な原子力分野における人材育成戦略に特化した議題を上級行政官によって議論する。

2014 年 3 月には第 15 回コーディネーター会合が東京で開催され、7 つのプロジェクト (研究炉ネットワーク、中性子放射化分析、放射線治療、原子力安全マネジメントシステム、原子力安全・放射性廃棄物管理、核セキュリティ・保障措置、人材養成) の 3 年間の成果を評価し、これらのプロジェクトの延長についてコメントをつけた上で合意がなされた。

また同会合で採択された「結論と提言」においては、①放射線利用開発に関する FNCA プロジェクトの成果は、実用化に向けてエンドユーザーに対する技術移転がさらに促進されるべきである、②各国コーディネーターはワークショップへの参加者について議題を踏まえて最も適格なものを選定する事、また、文部科学省は各国から 1 名のみを招聘しているが、参加各国は、議論を更に充実するために、自国の経費負担により、ワークショップに必要な参加者を追加派遣することが望まれる点等を特記している。

2) 第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」報告

阿部 信泰

原子力委員会委員長代理

FNCA の検討パネルは 2004 年に開始した。第 1 フェーズとして、2004 年から 2006 年まで、「アジアの持続的発展における原子力エネルギーの役割」をテーマとして取り上げた。続いて第 2 フェーズとして、「アジアの原子力発電分野における協力に関する検討パネル」を 2007 年から 2008 年まで開催した。現在は第 3 フェーズに当たり、2009 年から 2014 年に至るまで「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」を開催している。

第 6 回パネル会合は、2014 年 8 月 26 日と 27 日の両日、ベトナムのハノイにおいて開催された。主なトピックスは以下の通りである。

- ・ セッション 1：ベトナムにおける原子力発電計画、福島第一原子力発電所の状況、日本の新エネルギー基本計画
- ・ セッション 2：技術支援機関（TSO）
- ・ セッション 3：小型モジュラー炉（SMR）
- ・ セッション 4：緊急時対応・準備
- ・ セッション 5：ステークホルダー・インボルブメント

また第 6 回パネル会合においては、パネル会合の今後の計画についても議論を行った。その結果を受け日本は、発電・非発電の両領域において、国家政策と国際協力の在り方について議論を行うべく、検討パネルの第 4 フェーズを開始すること、新しいフェーズにおいては「持続的発展に向けた原子力推進のための政策と技術の検討パネル」と題し、コーディネーター会合と同時にパネル会合を開催することを提案したい。なおこの提案は、第 15 回上級行政官会合において承認された。

パネル会合のトピックスとして考えられる項目は以下の通りである。

- ・ 発電分野
 - 温室効果ガス削減のための原子力発電
 - 原子力発電のためのパブリックアクセプタンス促進戦略
 - 新興国における人材育成戦略
 - 高レベル放射性廃棄物管理
 - 核燃料サイクル政策
 - 3S（原子力安全、核セキュリティ、保障措置）政策
 - 原子力発電計画推進のための国際協力の役割

- ・ 非発電分野
 - 産業・農業・医療・環境保護分野における放射線利用の国家的優先順位
 - 原子力研究機関からエンドユーザーへの技術移転戦略
 - 放射線施設の導入促進政策
 - 商業利用拡大のための産業・農業・医療分野における原子力利用の利点に関する情報普及戦略
 - 放射線源管理の安全・セキュリティ政策
 - 放射線利用促進のための国際協力の役割

II-4 セッション 4：円卓討議「多目的研究炉活用のための戦略」

1) リードスピーチ

グレッグ・ストーア
オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）
原子力科学技術グループ
執行役員

OPAL 研究炉導入に当たり、オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）は、プロジェクト前評価と予備的戦略計画の策定を実施し、入札・設計・建設が開始される前に、入念な検討を行った。その中では、OPAL 研究炉の用途を医療用 RI 製造・研究開発・産業支援と定め、政策決定者・核医学コミュニティ・研究者・一般市民をステークホルダーとして特定した。その後フィージビリティ調査報告書を作成し、導入に関する政策決定に至った。

新規研究炉導入に関する政策決定の前にこうした検討を行うことは、IAEA による「研究炉プロジェクトのための詳細な検討とマイルストーン」においても推奨されている。マイルストーン 1「知見集積段階」において、研究炉導入に対する科学的・産業的・医学的ニーズが存在することを確認しなければならないとされている。また研究炉の導入・建設・稼働には、長期的に多大な資金が必要とされる。このため、見込まれる資金調達のレベル、それによって可能となる年間稼働時間、研究炉の用途と年間稼働時間の兼ね合いについても、予め見積を行うべきである。

OPAL 研究炉導入が決定されてから入札を行うまでの間、ANSTO は技術的・組織的能力開発、許認可の定義、入札仕様書の作成といった作業を実施した。マイルストーン 2「入札準備可能段階」においても、規制機関整備、許認可及び安全・セキュリティ要件定義、マネジメントシステム整備、能力開発等を実施し、研究炉プロジェクトを運営する能力と、規制の要件に適合した運転文化・安全文化に達することが推奨されている。

マイルストーン 3「研究炉稼働可能段階」においては、すべての条件下で研究炉を安全に管理する準備が整い、すべてのレベルのスタッフに訓練が行き届いていることが求められる。

適切に基盤整備を行い、研究炉新規導入プロジェクトを成功に導くためには、政府による支援が欠かせない。そのため、政府の上級レベルにより、その意志が表明されるべきである。また研究炉においては、廃棄物という長期的な負担が発生することから、使用済燃料管理や廃止措置について、政府が明確に理解し、規程を設けることが必要である。

ANSTO における OPAL 研究炉導入プロジェクトは、成功例として認められ、オーストラリアにおける原子力の再興に貢献した。これによって、2013 年に ANSTO はオーストラリア・シンクロトロンの運営を引き継ぐことになり、また加速器科学センターには政府より予算が割り当てられることとなった。

最後に、1 つの研究炉で数多くの研究・商業利用のための活動を実施することは困難である。しかし効率性の観点から、最先端の研究施設を各国に導入するよりも、海外の研究者と提携し、既存の研究炉を共有する取組を行うことが、今後必要になると考えられる。

2) リードスピーチ

岸 敦夫

日本原子力研究開発機構 (JAEA)
原子力科学研究部門 原子力科学研究所
研究炉加速器管理部

日本原子力研究開発機構 (JAEA) の JRR-3 (Japan Research Reactor-3) は、1962 年に、初の国産研究炉として建設され、同年初臨界に達した。その後、1990 年に改造を行って原子炉出力を上昇させており、その諸元は以下の通りである。

- ・ 最大熱出力：20MW
- ・ 炉型：プール型
- ・ 冷却材・減速材：軽水
- ・ 燃料タイプ：低濃縮ウランシリサイド燃料
- ・ 運転：年間 7 サイクル (26 日/サイクル)

用途は、原子炉の中に試料等を挿入して大量の中性子を当てて研究を行う照射利用、原子炉の外に中性子を導き出し中性子特有の性質を利用して解析実験等を行う中性子ビーム実験である。

JRR-3 には以下の照射設備が設置され、それぞれの主な用途は以下の通りである。

- ・ 垂直照射設備 (VT、RG、BR、SH)：材料等の照射・RI 製造
- ・ 水力照射設備 (HR)：材料等の照射・RI 製造、放射化分析
- ・ 気送照射設備 (PN)：材料等の照射・RI 製造、放射化分析
- ・ 放射化分析照射設備 (PN3)：放射化分析
- ・ 均一照射設備 (SI)：シリコン照射
- ・ 回転照射設備 (DR)：材料等の照射

2010 年に照射されたキャプセルの数は 2,012 個で、その用途の内訳は以下の通りである。

- ・ 放射化分析：80%
- ・ シリコン照射：8%
- ・ RI 製造：7%
- ・ 燃材料照射：1%
- ・ その他：4%

また炉室には、中性子ビーム実験を行うための水平実験孔が 9 本設置され、中性子散乱実験、中性子ラジオグラフィ等に用いられている。

具体的には、炉室に導かれた 7 本と、ビームホールに導かれた 2 本（熱中性子 2 本、冷中性子 3 本に分岐）に設置されている各種実験装置（33 台）は、以下の用途に利用されている。

- ・ 生体分子構造解析
- ・ 動的挙動解析
- ・ 積層構造解析
- ・ 装置の特性試験
- ・ イメージング
- ・ 元素分析
- ・ 残留応力解析
- ・ 粉末構造解析

研究成果の事例として、タンパク質の立体構造解析、自動車用エンジンの潤滑油挙動可視化、構造物の残留応力解析、ネオジム磁石の焼結・アニール条件解析が紹介された。

JRR-3 は長年に渡り様々なユーザーによって利用されてきており、またユーザーからの要求の水準も高まっているため、JAEA としても、今後、継続して対応する予定である。

3) リードスピーチ

ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブROTO
インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官

インドネシア原子力庁 (BATAN) には、バンドン原子力施設の TRIGA Mark II 研究炉、ジョグジャカルタ原子力複合施設のカルティニ研究炉、スルボン原子力複合施設の G. A. Siwabessy 多目的研究炉 (RSG-GAS) の 3 つの研究炉が存在する。中でも最も規模が大きいのが、最大熱出力 30MW の RSG-GAS である。

RSG-GAS は以下の用途に利用されている。

- ・ RI 製造 : BATAN の規程により、商業目的で RI 製造を行うことは禁じられているため、医療用・商業用 RI の製造については、国営企業である PT BANTAN Teknologi が担当している。しかし、施設の老朽化に伴う規制機関の指示により、現在 RI 製造は停止されている。BATAN は原子力推進機関として、財務省等に働きかけを行い、この事態を打開する所存である。
- ・ 中性子回折、中性子分光 : 物質・材料の特性評価を行っている。
- ・ 中性子放射化分析 : 地方自治体が設備を利用し、大気汚染物質等の分析を行っている。
- ・ 中性子ラジオグラフィ : 工業製品や考古学的試料の検査、地質学的試料の調査に用いられている。
- ・ 出力ランプ試験 : 発電炉と同じ環境で、原子炉燃料の試験を行っている。
- ・ 宝石への着色 : 1 ヶ月に 17.5kg~50kg の着色を行っている。
- ・ 教育訓練 : 運転員・保守技術者の訓練、地域・国家レベルにおける緊急時訓練等に用いられている。

4) リードスピーチ

町 末男

FNCA 日本コーディネーター

原子力研究施設としては、研究炉、加速器、Co-60 照射施設等が挙げられるが、多目的研究炉は他の施設に比べ費用がかかり、また規模が大きいことから、新規建設に当たっては入念な検討が必要である。FNCA プロジェクトの中で研究炉に関連しているのは、原子力安全マネジメントシステムプロジェクト、中性子放射化分析プロジェクト、そして研究炉ネットワークプロジェクトである。

研究炉ネットワークプロジェクトの主要な活動は以下の通りである。

1. 医療用 RI である Mo-99 の安定供給とそのための製造計画に関する地域ネットワーク構築
2. Mo-99 を製造するための n-ガンマ法技術の開発に関する情報交換と協力
3. 参加国間における新規多目的研究炉設計と利用に関する経験と情報の共有

1 つめの活動項目の背景には、ガンマカメラを利用した核医学診断等に不可欠な医療用 Mo-99 の供給の不安定性がある。日本・韓国等の主要な消費国は、カナダ・オランダ等の生産国における原子炉の老朽化に伴い、Mo-99 の不安定化に直面している。2016 年に ANSTO の新施設が、また 2018 年に韓国原子力研究所 (KAERI) の新規研究炉が稼働し、Mo-99 の製造を開始するものの、2014 年から 2015 年にかけて、依然として供給の不足が懸念される。そこで、研究炉ネットワークプロジェクトは、ANSTO、インドネシア原子力庁 (BATAN)、日本アイソトープ協会などが Mo-99 の供給確保のための調整メカニズムを構築することを提案している。

現在 Mo-99 はほとんど濃縮ウランを原料とした核分裂法で製造されているが、この方法は効率の点で優れているが、濃縮ウランの利用、高レベル放射性廃棄物の副生等の問題がある。そこで、FNCA では濃縮ウランを使用せず、また高レベル放射性廃棄物を副生することなく、Mo-99 を製造することが出来る n-ガンマ法技術を改良し最適な技術を確立するために経験の共有等の協力を進めている。この技術に対しては IAEA も興味を示しており、代表者が 2014 年のタイにおけるワークショップに参加した。

現在、タイとベトナムが新規研究炉建設を計画している。またモンゴルも多目的研究炉の初号機導入について検討を行っている。これらの計画をより合理的、効率的にすすめるため、オーストラリア、中国、日本、韓国といった大規模研究炉の導入とその利用について経験を有する国が、経験の共有し協力することも、プロジェクトの活動内容の 1 つである。

第 2 章

第 6 回「原子力発電のための基盤整備に 向けた取組に関する検討パネル」

I 第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」概要

I-1 第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」サマリー

第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」は 2014 年 8 月 26 日、27 日の両日、ベトナムのハノイにおいて、内閣府、原子力委員会、ベトナム原子力研究所（VINATOM）の共催で開催された。

本会合には、FNCA 参加 10 カ国、すなわち中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムからの参加があった。上記参加国の他に、IAEA からウェブ会議を介して参加があった。原子力委員会委員長代理の阿部信泰氏と VINATOM の所長であるトラン・チー・タン氏が共同議長を務めた。

第 15 回コーディネーター会合において、本パネル会合の主要な議題として中小型炉（SMR）、技術支援機関（TSO）と研究機関、福島第一原子力発電所の現状、緊急時対応・準備（EPR）に焦点を当てることで合意され、本会合ではこれらのトピックスについて議論を行った。本会合の概要は以下の通りである。

セッション 1：開会セッション

本会合はトラン氏の挨拶で開会され、会合の成功が祈願されるとともに、現在ベトナムで進められている原子力発電導入プロジェクトの成功に向けた意気込みが述べられた。また、東京電力福島第一原子力発電所での事故から得られた教訓を活かすことが重要であると述べた。次に、阿部氏から歓迎の挨拶があり、本会合の開催について VINATOM に対し感謝の意が述べられた。また、原子力委員会の主たる役割を原子力の平和利用の確保とし、特に福島第一原子力発電所事故後に設置された原子力規制庁との役割の違いについて述べた。同氏は、また、松井一秋氏（エネルギー総合工学研究所（IAE）研究顧問）をラポーターとして指名し、本会合はこれに同意した。本会合の参加者からそれぞれ自己紹介があり、最後に、本会合のアジェンダが採択された。

特別セッション 1：ベトナムにおける原子力発電計画の概要

トラン氏から「ベトナムにおける原子力発電開発－現状と将来計画」と題する特別講演があった。講演においては、以下が強調された。

- ・ 大規模な原子力発電計画（VNPP）を導入し、最初の 2 基の原子力発電プラントの検討が進行中（フィージビリティ調査段階）である

- ・ 持続可能な原子力発電計画を進める必要があり、人材と研究開発が必要不可欠である
- ・ 原子力発電計画はベトナムにとって大きな挑戦であり、課題への取組を行っている
- ・ VNPP では、特に近い将来における人材育成について、国際協力が重要な役割を担っている

原子力研究開発のための研究炉建設計画、国内外における職員訓練に関する配分制度、ロシアと日本によるフィージビリティ調査の違い、原子力発電プラント導入に伴うローカリゼーションについて質疑応答があった。

特別セッション 2：福島第一原子力発電所の現況と今後についての報告

藤井敏彦氏（経済産業省資源エネルギー庁長官官房国際エネルギー戦略統括調整官）から、福島第一原子力発電所の現状及び復旧に向けた作業について報告があった。廃炉に関しては、「廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の下で作業が進められている。4号炉では使用済燃料プールからの燃料の取り出しが年末に終了する見込みである。汚染水問題に関しては、2013年、サイトの港に放射性物質の漏洩が検出されたが、日本政府は根本的な問題解決に向けた基本方針を固め、陸側凍土遮水壁を造りサイトの港への汚染水漏洩を防止するといった汚染水管理対策を含めた取組を行っている。

特別セッション 3：エネルギー基本計画の概要

我が国の新しいエネルギー基本計画について藤井氏から紹介があった。

我が国の現在のエネルギー状況は、原子力発電プラントの運転停止による天然ガスの輸入増加により電気料金が高騰するなど深刻な状態にある。2014年4月11日に閣議決定された新計画では、原子力発電は低炭素・準国産エネルギー源であるとともに重要なベースロード電源であると位置付け、核燃料サイクルについても国内自治体、諸外国の理解を得つつ推進することを明記している。

上記の発表について、原子力発電プラントの運転再開に向けた課題、諸外国と日本の原子力協力に関する福島第一原子力発電所の事故の影響等について質疑応答があった。

セッション 2：技術支援機関（TSO）

大久保正紀氏（元原子力安全基盤機構（JNES）技術参与）から日本のTSOの歴史について紹介があった。1954年の原子力エネルギー開発に始まり、2012年の原子力規制庁の設立、2014年のJNESの原子力規制庁への統合までの道程が辿られた。

次にアンハー・リザ・アンタリクワサン氏（インドネシア原子力庁（BATAN）副長官）から、インドネシアにおけるTSO構築の現状と課題について報告があった。インドネシア

には正式な TSO は存在しないが、BATAN が様々な点において TSO の役割を担っている。また、原子力規制庁（BAPETEN）には規制機関として BAPETEN 内部の TSO が存在する。原子力に関する活動、特に建設が予定されている原子力発電プラントに関する活動が増加すれば、独立した TSO の設置を検討する必要がある。

さらに、イ・ヨンイル氏（韓国原子力安全技術院（KINS）月城調査アシスタントプロジェクトマネージャー）から、韓国の TSO について概要が紹介された。韓国における原子力安全規制は、規制当局である原子力安全委員会（NSSC）から専門家組織である KINS への委託という体制で行われている。KINS は、TSO として安全審査等の規制活動を効率的に行ってきた。また、他の多くの国と様々な面で協力を進めており、原子力の世界で国際的に重要な役割を担っていると考えられる。

韓国原子力研究所（KAERI）等の研究機関と KINS 等の TSO の関係や、JNES を原子力規制庁に統合したことによる変化等について議論があった。

セッション 3：中小型炉（SMR）開発

モチャマド・ハディド・スブキ氏（国際原子力機関（IAEA）原子力局）から、中小型炉の安全性、経済性、廃棄物管理、核不拡散について報告があった。統合型加圧水炉（IPWR）や複数モジュール等の新たな SMR に関しては、部品や機器の試験、適性評価、研究開発、訓練、国際協力を通して解決すべき革新的な設計の展開で障害となる点に焦点を当てた発表がなされた。

シュウ・ビン氏（中国核動力研究設計院（NPIC）ACP-100 副主任設計士）から、中国の中小型炉技術の特徴と利点、課題に関し、中国の代表的な SMR である ACP-100 について紹介があった。本炉は中国核工業集团公司（CNNC）の関係組織である NPIC と中国核電工程有限公司（CNPE）の協力で開発され、既存の技術に基づいた革新的な PWR であり、「受動的」安全設備と「統合的」原子炉設計技術を採用している。

ベ・キュファン氏（KAERI 主席研究員）から、「韓国の新しい原子力エネルギーオプション—SMR—SMART」と題した発表があった。多目的小型モジュラー炉（SMART: System-integrated Modular Advanced reactor）は、小型統合型加圧水型炉であり、発電、海水脱塩、地域暖房等の多目的の仕様が意図されたものである。本炉は、小規模発電網や水供給問題を抱えた国々への輸出を狙いとして、KAERI が 15 年を投じて開発した。

最後に、日本の中小型炉の特徴と課題についてヤン・ジングロン氏（日本原子力研究開発機構（JAEA）熱利用システム設計グループリーダー）から紹介があった。ガスタービン高温ガス炉 300MWe（GTHTR300）は、多目的の固有安全性を持ち、サイトを選ばない SMR で、JAEA が商業化のための開発を進めている。本原子炉システムは、高温ガス冷却

炉にヘリウムガスタービンを組み合わせて発電させ、水素製造、脱塩、製鋼が可能なものである。

発表の後、主に SMR 技術の安全性、経済性、放射性廃棄物管理等について議論が行われた。

セッション 4：緊急時対応・準備（EPR）

シャフリール氏（BATAN 放射線防護・環境部部長）から「緊急時対応・準備の地域ネットワークの構築について－全世界の動向」と題した発表があり、世界における以下の EPR システムが紹介され、さらに事故情報や初期警告等を当事国から IAEA を通して、また直接的に告知を行うこと等の地域協力が可能な内容が示された。

- ・ 原子力放射線モニタリング原子力緊急事対応システム（RIMNET）：英国
- ・ フランスの危機管理システム（CEA-CMT）及び原子力安全局：フランス
- ・ スウェーデン放射線安全庁（SSM）：スウェーデン
- ・ 欧州共同体緊急時放射線情報交換システム（ECURIE）：EU
- ・ 中央原子力対策本部（NEMC）：韓国
- ・ IAEA 加盟国との緊急時に関する協定、安全基準
- ・ 原子力対応援助ネットワーク（RANET）
- ・ アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）緊急時対応トピカルグループ（EPR-TG）

ヴォン・トゥ・バック氏（VINATOM 原子力科学技術研究所（INST）環境放射線モニタリング・影響評価センター（CERMIA）副所長）から「原子力防災計画策定へのベトナムの取組（現状と課題）」が紹介された。また、結論として以下が示されるとともに、原子力・放射線緊急時対応・準備（NREP&R）実現のための提案として、IAEA や先進国からの援助と支援が要請された。

- ・ NREP&R は、非常に困難で複雑な問題である
- ・ ベトナムの NREP&R の能力は非常に貧弱であり、今後の構築・開発が重要である
- ・ 原子力エネルギーとその利用を成功裡に導入するために積極的に準備している
- ・ IAEA の提言に厳密に従っており、他国の経験を学び共有していく

次に、赤羽恵一氏（放射線医学総合研究所（NIRS）医療被ばく研究プロジェクト医療被ばく研究推進室室長）から、福島第一原子力発電所事故後の福島県民に対する線量評価に関する発表があった。外部被ばくの評価は、住民の挙動等の調査データと線量率分布図に基づき、NIRS が開発したシステムによって計算が行われた。内部被ばくについては、事故の初期段階では I-131 の半減期が短いという理由から（約 8 日）非常に難しく、測定可能なデータが限られていた。内部被ばくは、本分野の専門家が甲状腺、ホールボディカウンターの測定、大気拡散シミュレーションの結果に基づいて評価された。

赤羽氏の発表に加えて、立崎英夫氏（NIRS REMAT 医療室室長）から、緊急被ばく医療の必要性が紹介され、放射線緊急医療は医療の中でも、放射線被ばくや放射性物質で汚染した患者を扱う特別な分野であることが強調された。これには、線量評価と放射線安全等が含まれ、事故に備えるための医療スタッフの教育・訓練が必要である。NIRS には、事故が起こった場合に、要請があれば当該地の専門家を支援するための放射線緊急時医療支援チームがある。

世界において構築された地域ネットワークについて、近年の活動概要に関する議論が行われ、避難の意思決定プロセスの状況、及び子供に対する甲状腺検査や心理面でのケア等の長期的医療について、コメントと質疑応答があった。

セッション 5：ステークホルダー・インボルブメント

菅原慎悦氏（電力中央研究所（CRIEPI）主任研究員）から、フランス、英国、日本におけるステークホルダー・インボルブメントの概要が紹介された。また、各国における制度の違いとして、制度化の方法（フランスでは制度化が法律で定められているが、英国と日本では法的な縛りがない）やステークホルダーの決定方法（フランスでは緊急時計画区域が対象、英国では問題や立地区域によって対象を決める等柔軟に対応）等も述べられた。

町末男氏（FNCA 日本コーディネーター）から、モデルケースとして、福井県における原子力発電推進におけるステークホルダー・インボルブメントのサクセストoryが紹介された。発表では、以下の重要性が強調された。

- ・ 住民による安全性の受容と福祉の向上等福井県の方針が明確であること
- ・ 県庁に安全部を設置する等により、原子力プラント立地の前提条件として安全が保証されていること
- ・ 福井県でのステークホルダーとのコミュニケーションの向上

次に、クリスティーナ・ポドシバロバ氏（カザトムプロム PR 部部長）から、ウラン採鉱施設に係わる地域社会における理解促進に向けた活動経験について報告があった。現状では、人々の恐怖を克服する取組とウラン鉱業会社への正しい認識を深める活動が様々な分野で行われている。これは主に政府関係の活動であり、カザフスタン原子力委員会とその関連機関によって行われている。また、活動は非政府系の環境保護団体でも行われており、カザフスタン原子力学会が先頭に立っている。

議論においては、ステークホルダー・インボルブメントの法律による制度化や法的な拘束、また、福島第一原子力発電所事故に関する日本からの国際的な広報不足を含め、原子力関連情報の公衆への広報の在り方が議論された。本セッションで紹介された情報は、原子力発電導入を検討している国々にとって有益であるとされた。

セッション 6：パネル会合の今後の計画

町氏から、第 4 フェーズの目的と構成についての討論の提案があった。提案された第 4 フェーズの目的と構成は以下の通りである。

- ・ 原子力利用（原子力発電と放射線利用）に関わる政策対話と新たな国際協力に向けた情報交換の場とする。
- ・ 上級行政官と FNCA コーディネーターが参加する会合とし、コーディネーター会合とパネル会合を連続して 3 日の日程で開催する。

複数の参加国から提案への賛同とともに、現行のパネル会合の有用性と会合の継続の希望が言及された。本議題案についての議論は継続され、第 15 回大臣級会合で決定されることとなった。

セッション 7：閉会セッション

議長総括として、「第 6 回パネル会合の総括」が松井氏から発表された。

最後に、カオ・ディン・タン氏（VINATOM 副所長）と阿部氏から、本会合についての所感と閉会の挨拶が述べられ、閉会された。

I-2 Summary Report of the 6th FNCA Panel Meeting “Study Panel on the Approaches toward Infrastructure Development for Nuclear Power”

The 6th Meeting of “Study Panel on the Approaches toward Infrastructure Development for Nuclear Power” was held on August 26th and 27th, 2014 in Hanoi, Vietnam, co-hosted by Cabinet Office (CAO), Japan Atomic Energy Commission (JAEC) and Vietnam Atomic Energy Institute (VINATOM).

Ten FNCA participating countries namely, China, Indonesia, Japan, Kazakhstan, Korea, Malaysia, Mongolia, the Philippines, Thailand and Vietnam participated in this meeting. In addition to the participating countries, the meeting had participants from IAEA as well. Mr. Nobuyasu ABE, Commissioner of JAEC (Japan) and Dr. TRAN Chi Thanh, President of VINATOM took co-chairs.

At the 15th Coordinators Meeting, FNCA countries agreed to have a major agenda of this Panel Meeting focusing on SMR; the role of Technical Support Organization (TSO) and research institutes; the strategy of stakeholder involvement for nuclear power programs; the status of the Fukushima Daiichi NPS; and Emergency Preparedness Response (EPR).

This Panel Meeting discussed those topics and the summary of the meeting is as follows.

Session 1: Opening Session

Dr. TRAN opened the Meeting with his remarks. He stated welcome address and mentioned that ongoing Vietnam’s NPP project should become successful. He also stated that it is important for us to apply lessons learned from Fukushima Daiichi NPS Accident. Finally, he expressed his hope for fruitful results of the meeting.

Next, Mr. ABE delivered welcome remarks. He gave thanks to VINATOM for hosting this meeting. He also mentioned a primary role of JAEC is securing peaceful use of nuclear energy in Japan, which is distinguished from the role of Nuclear Regulation Authority (NRA) established after Fukushima Daiichi NPS Accident.

He also appointed Mr. Kazuaki MATSUI, Senior Fellow, the Institute of Applied Energy (IAE) as a rapporteur, and the Meeting agreed.

Participants at the meeting introduced themselves individually.

Lastly, the Meeting agenda was adopted without amendments.

Special Session 1: Vietnam’s Nuclear Power Development

Dr. TRAN delivered a special presentation on “Vietnam’s Nuclear Power Plant Development -Current Status and Future Plan”. The presentation concluded that 1)

Vietnam has introduced an ambitious nuclear power program (VNPP) including ongoing first two NPP projects (FS phase), 2) Vietnam needs to develop a sustainable nuclear power program, in which human resources and R&D are essential, 3) although the nuclear power program is a big challenge for Vietnam, they are moving forward towards solving the problems, and 4) international cooperation plays an important role in the VNPP, especially in human resource training in the forthcoming years.

Some questions arose in the meeting regarding the construction plan for research reactors, the system for allocating their staff in Vietnam and other countries for training, the difference between feasibility study in Russia and Japan and the localization of NPPs.

Special Session 2: Update of the Accident at TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

Mr. Toshihiko FUJII, Deputy Commissioner for International Affairs, Agency for Natural Resources & Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), reported on the current status of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station and also their efforts for remediation.

Concerning decommissioning, some works are now in progress under the Mid-and-Long Term Roadmap towards the decommissioning. At Unit 4, fuel removal from the spent fuel pool will be accomplished around the end of this year. To cope with the contaminated water issue, the government of Japan has developed a basic policy for the fundamental settlement of the issue and has been taking measures step by step based on the policy including measures for contaminated water management such as implementing the land-side impermeable frozen wall for leakage into the port of the site.

Special Session 3: The New Basic Energy Plan of Japan

The new basic energy plan of Japan was presented by Mr. FUJII.

Current energy situation in Japan is quite serious primarily due to rising electricity rate owing to the increase of natural gas import as a result of suspended NPPs. Accordingly the new plan authorized by the Cabinet in April 11, 2014 has positioned nuclear power as important base-load power source as well as low carbon and quasi-domestic energy source and stated clearly that seeking the understanding of relevant municipalities and the international community Japan will promote the nuclear fuel cycle policy.

There were several Q&As arisen on the two presentations such as challenges for the restart of NPPs in Japan and possible influence of Fukushima NPP accident on Japan's nuclear cooperation with the international community.

Session 2: Technical Support Organization (TSO)

Mr. Masaki OKUBO, Former Counseling Expert of Japan Nuclear Energy Safety Organization (JNES) introduced a history of TSO in Japan, tracing a path from the start of nuclear energy development in 1954 to the establishment of Japanese NRA in 2012 and merging JNES, Japanese TSO, into NRA in 2014.

Next, efforts and challenges to build TSO in Indonesia were reported by Dr. Anhar R. ANTARIKSAWAN, Deputy Chairman of National Nuclear Energy Agency of Indonesia (BATAN). No official TSO exists in Indonesia for now, and BATAN is undertaking the role of TSO in some ways. Besides, BAPETEN as a regulatory body has an internal TSO of BAPETEN. As the nuclear activity, especially concerning NPP increases, the establishment of independent TSO should be considered.

Lastly, Dr. LEE Youngeal, Wolsong Inspection APM, Korea Institute of Nuclear Safety (KINS) spoke on the outline of Korea's TSO.

The nuclear safety regulation in Korea is performed by KINS, an expert organization under the entrustment from the Nuclear Safety and Security Commission (NSSC), the regulatory authority. KINS as TSO has been efficiently conducting the regulatory activities such as safety review. KINS is also cooperating on the various aspects with many other countries and playing a key role in international nuclear community.

There were questions and discussions arisen on the relationship between research organization like KAERI and TSO like KINS, the changes after JNES was merged into NRA and so on.

Session 3: Small Modular Reactors (SMR)

Dr. Mochammad Hadid SUBKI from the Department of Nuclear Energy, International Atomic Energy Agency (IAEA) reported on small modular reactors in terms of safety, economy, waste management and non-proliferation. The presentation for advanced SMRs such as Integrated Pressurized Water Reactor (IPWR) and multiple modules focused on some impediments to deploy novel designs that need to be resolved through the test and qualification of components and equipment, R&D, training and international collaboration.

Mr. XU Bin, Deputy Chief Designer of ACP100, Nuclear Power Institute of China (NPIC) introduced China's SMR Design features, potential advantages and challenges. He reported that the typical SMR in China, ACP100 which is developed by the joint research team composed with NPIC and China Nuclear Power Engineering (CNPE), which are both subordinate to China National Nuclear Corporation (CNNC). ACP100 is an innovative PWR based on existing PWR technology, adopting "passive" safety system and "integrative" reactor design technology.

Mr. BAE Kyoo Hwan, Principal Researcher, Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI) also made a presentation entitled "Korean SMR-SMART, New Option for Nuclear Energy". SMART (System-integrated modular advanced reactor) is a small-sized integral type pressurized water reactor with multiple applications, such as electricity generation, seawater desalination, electricity generation and district heating, developed by KAERI for 15 years aiming to export it to countries with small electric grids and water supply issues.

Lastly, the same topic entitled 'Japan's SMR Design-its features, potential advantages and challenges' was presented by Dr. Xing L. YAN Group Leader, Heat Application System Design, Nuclear Hydrogen and Heat Application Research Center, Japan Atomic Energy Agency (JAEA). Gas turbine High Temperature Reactor 300 MWe (GTHTR300) is a multi-purpose, inherently-safe and site-flexible SMR that JAEA is developing for commercialization. The reactor system combines a high temperature gas-cooled reactor with helium gas turbine to generate power while allowing such cogeneration as hydrogen production, desalination and steelmaking.

The discussion of SMR was made focusing on SMR technologies such aspects as safety, economy, and radioactive waste management.

Session 4: Emergency Preparedness and Response (EPR)

Building regional Networks –Overview of recent activities in the world was presented by Dr. Syahrir, Head of Radiation Protection and Environment Division, National Nuclear Energy Agency (BATAN). The presentation included world EPR systems, namely 1) UK RIMNET (Nuclear Radiation Monitoring and Nuclear Emergency Response System), 2) France CEA-CMT (Crisis Management Team) and ASN (French Nuclear Safety Authority) responsibility, 3) Sweden SSM (Swedish Radiation Safety Authority), 4) EU ECURIE (European Community Urgent Radiological Information Exchange), 5) Korea NEMC (Nuclear Emergency Management Committee) and 6) IAEA Convention, Safety Standards and RANET (Response and Assistance Network) and ANSN (Asian Safety Network) EPR-TG (Topical Group). He lastly showed possible

areas of regional cooperation on EPR such as notification of accident information and early warning through IAEA and directly.

Next, Dr. VUONG Thu Bac, Deputy Director, Center for Environmental Radiation Monitoring & Impact Assessment (CERMIA), Institute for Nuclear Science and Technology (INST), VINATOM introduced “Vietnam’s Approach to develop a Nuclear Emergency Preparedness (Status and Challenges)” and made the conclusion, namely that 1) NREP&R (Nuclear & Radiological Emergency Preparedness & Response) is a quite hard and complicated issue, 2) Building up & developing national NREP&R Plan are very necessary and important since Vietnam’s national capabilities for NREP&R are still very weak in all aspects, 3) Vietnam is actively preparing necessary things to introduce nuclear energy and its application into Vietnam successfully, and 4) Vietnam is following closely the IAEA’s recommendations and would like to learn and to share experiences from all of other countries. He also expressed a request to receive assistance and support from the IAEA as well as developed countries as proposal for meeting practical demand of NREP&R in Vietnam.

Dr. Keiichi AKAHANE, Head of Medical Exposure Research Promotion Section Medical Exposure Research Project, National Institute of Radiological Sciences, Japan (NIRS) delivered a presentation on Dose Estimations for Fukushima Residents after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. The estimation of external exposure based on the survey data such as the behaviors of the residents and the dose rate maps was performed by the calculation system developed by NIRS. As for internal exposure, the estimation was quite difficult due to short half-life of ¹³¹Iodine (about 8 days) in early stage of the accident so the available measurement data of the stage after the accident were limited. The internal doses have been estimated by the experts in this field based on the data of thyroid measurements, whole body counter measurements, and atmospheric dispersion simulations.

In addition to Dr. AKAHANE’s presentation, Dr. Hideo TATSUZAKI, Head of Medical Section, Emergency Medical Assistance Team of NIRS gave an explanation on Need for Radiation Emergency Medical Preparedness. The presentation emphasized that radiation emergency medicine is a special field in medicine to deal with patients suffered from radiation exposure or contamination with radiological substances. This includes dose assessments and radiation safety among others. Education and training of medical staff to prepare for these accidents are necessary. The NIRS has Radiation Emergency Medical Assistance Team (REMAT) to assist local professional in these occasions if requested.

In the discussion about overview of the recent activities of the regional network built in the world, there were comments and questions on decision making process for evacuation and a long term medical care such as thyroid check for children and psychogenetic care.

Session 5: Stakeholder Involvement

Dr. Shin-etsu SUGAWARA, Research Scientist, Socio-economic Research Center, Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI) introduced overview of stakeholder involvement in France, UK and Japan and also differences in local stakeholder involvement among three countries, such as the ways of institutionalizing (by law in France, no legal binding scheme in UK and Japan) and identifying stakeholders (within the emergency planning zone in France, flexible dependency on issues and siting areas in UK).

As a model case, a success story of stakeholder involvement in nuclear power projects in Fukui Prefecture, Japan was introduced by Dr. Sueo MACHI, FNCA Coordinator of Japan.

The presentation emphasized 1) Clear-cut policy of Fukui Pref. Gov. such as safety, acceptance by the people and enhancement of welfare, 2) Safety assurance as prerequisite of hosting nuclear power plants such as establishment of safety division in Fukui Pref. Gov. and 3) Enhanced communication with stakeholders in Fukui Prefecture.

Next, Ms. Kristina PODSHIVALOVA, Head of PR Department JSC NAC Kazatomprom, also reported on Kazakhstan's experiences and activities to advance local community's understanding of uranium mining facilities.

Nowadays the work for overcoming fear of population and increasing of loyal perception of uranium mining companies' activity is carried out in several areas. Primarily this is the work with governmental circles which is carried out by the Atomic Energy Committee of the Republic of Kazakhstan and its subordinated institutions. This work also belongs to non-governmental ecological institutions. The flagman in this area of activity is Nuclear Society of Kazakhstan.

The followings were discussed, namely 1) institutionalization of stakeholder involvement by law versus no legal binding scheme and 2) dissemination of nuclear information to the public including insufficient dissemination internationally from Japan. Session has concluded that information presented in this meeting was useful for countries to intend developing nuclear power.

Session 6: Discussion on the Future Study Panel

The proposal for discussing the new objective and scheme of the 4th phase was made by Dr. MACHI.

Objective and structure of the new 4th phase: A platform for exchanging views and sharing experiences on the national policy and international cooperation for nuclear energy development (nuclear power and nuclear application). Senior level officials and FNCA Coordinators are expected participants. A Study Panel and a Coordinator Meeting will take place for three days back to back.

Multiple participant countries gave positive comments to the proposal while emphasizing value of the current Study Panel for nuclear power and desire to continue that. The proposal will be continued to discuss and also concluded at the upcoming Ministerial Level Meeting.

Session 7: Closing Session

As a chair's summary, "Wrap-up of the 6th Study Panel Meeting" was presented by Mr. MATSUI.

Lastly, Dr. CAO Dinh Thanh, Vice President of VINATOM and Mr. Nobuyasu ABE gave their impressions on the meeting and closing remarks as well. The meeting was closed.

I-3 第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」プログラム

日 時：2014年8月26日（火）～27日（水）
場 所：ベトナム・ハノイ（モーベンピックホテル）
共 催：内閣府、原子力委員会、ベトナム原子力研究所
共同議長：トラン・チー・タン ベトナム原子力研究所 所長
阿部 信泰 原子力委員会 委員長代理

8月26日（火）

10:30～10:55 セッション1：開会セッション

セッション議長：町 末男（日本）

- ・ 開会挨拶：トラン・チー・タン（ベトナム）
- ・ 歓迎挨拶：阿部 信泰（日本）
- ・ 参加者自己紹介
- ・ アジェンダ採択：阿部 信泰（日本）

10:55～11:10 <記念写真撮影>

11:10～11:30 特別セッション1：ベトナムにおける原子力発電計画の概要

セッション議長：ソンポーン・チョンクム（タイ）

- ・ ベトナム原子力発電計画（VNPP）：トラン・チー・タン（ベトナム）

11:30～12:00 特別セッション2：福島第一原子力発電所の現況と今後についての報告

セッション議長：ソンポーン・チョンクム（タイ）

- ・ 福島第一原子力発電所の現況：藤井 敏彦（日本）

12:00～12:20 特別セッション3：エネルギー基本計画の概要

セッション議長：ソンポーン・チョンクム（タイ）

- ・ 我が国の新しいエネルギー基本計画と原子力政策の現況：藤井 敏彦（日本）

12:20～13:20 <昼食>

13:20～15:00 セッション2：技術支援機関（TSO）

セッション議長：アブドゥル・ムイン・アブドゥル・ラフマン（マレーシア）

- ・ 日本における TSO の歴史：大久保 正紀（日本）
- ・ インドネシアで TSO を設置するための努力と課題：アンハー・リザ・アンタリクワサン（インドネシア）
- ・ 韓国における TSO の概要：イ・ヨンイル（韓国）
- ・ 議論

15:00～15:20 <コーヒーブレイク>

15:20～17:10 セッション3：中小型炉（SMR）開発

セッション議長：エルラン・G・バティルベコフ（カザフスタン）

- ・ 中小型炉の安全性、経済性、廃棄物管理、核不拡散について：モチャマド・ハデ
イド・スズキ（IAEA）
- ・ 中国の中小型炉技術の特徴と利点、課題：シュウ・ビン（中国）
- ・ SMR－SMART：ベ・キュファン（韓国）
- ・ 日本の SMR：ヤン・ジングロン（日本）
- ・ 議論

8月27日（水）

9:00～10:25 セッション4：緊急時対応・準備（EPR）

セッション議長：ノロブ・テグシュバヤル（モンゴル）

- ・ 緊急時対応・準備の地域ネットワークの構築について：シャフリール（インドネ
シア）
- ・ 原子力防災計画（NEP）策定へのベトナムの取組（現状と課題）：ヴォン・トゥ・
バック（ベトナム）
- ・ 福島第一原子力発電所事故後の福島県民に対する線量評価：赤羽 恵一（日本）
- ・ 緊急被ばく医療の必要性：立崎 英夫（日本）
- ・ 議論

10:25～10:40 <コーヒーブレイク>

10:40～12:10 セッション5：ステークホルダー・インボルブメント

セッション議長：アルマンダ・モリナ・デラ・ローサ（フィリピン）

- ・ フランス、英国、日本におけるステークホルダー・インボルブメントの実践と経
験：菅原 慎悦（日本）
- ・ 福井県における原子力発電推進におけるステークホルダー・インボルブメントの
サクセスストーリー：町 末男（日本）
- ・ カザフスタンにおけるウラン採鉱施設の運転にかかる地域社会の理解促進に向
けた経験と活動：クリスティーナ・ポドシバロバ（カザフスタン）
- ・ 議論

12:10～13:20 <昼食>

13:20～14:20 セッション6：パネル会合の今後の計画

セッション議長：阿部 信泰（日本）

- ・ リードスピーチ：町 末男（日本）
- ・ 議論

14:20～14:50 <コーヒーブレイク>

14:50～15:10 セッション7：閉会セッション

セッション議長：トラン・チー・タン（ベトナム）

- ・ 第6回パネル会合の議長総括：松井 一秋（日本）
- ・ 閉会挨拶：カオ・ディン・タン（ベトナム）

阿部 信泰（日本）

I-4 第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」参加者リスト

中国

Mr. LIU Hansi (リウ・ハンシ)

中国国家原子能機構 (CAEA) プロジェクト担当官

Mr. XU Bin (シュウ・ビン)

中国核動力研究設計院 (NPIC) ACP-100 副主任設計士

Mr. LI Song (リ・ソン)

中国核動力研究設計院 (NPIC) 上席技術官

インドネシア

Dr. Anhar R. ANTARIKSAWAN (アンハー・リザ・アンタリクサワン)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官

FNCA インドネシアコーディネーター

Dr. Syahrir (シャフリール)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 放射線防護・環境部 部長

カザフスタン

Dr. Erlan G. BATYRBEKOV (エルラン・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁

FNCA カザフスタンコーディネーター

Ms. Kristina PODSHIVALOVA (クリスティーナ・ポドシバロバ)

カザトムプロム PR 部部長

韓国

Mr. BAE Kyoo Hwan (ベ・キュフアン)

韓国原子力研究所 (KAERI) 主席研究員 (安全分析チームリーダー)

Dr. LEE Youngeal (イ・ヨンイル)

韓国原子力安全技術院 (KINS) 月城調査アシスタントプロジェクトマネージャー

Mr. KIM Jun Yung (キム・ジュニョン)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 研究員

マレーシア

Dr. Abdul Muin ABDUL RAHMAN (アブドゥル・ムイン・アブドゥル・ラフマン)

マレーシア原子力庁 (Nuclear Malaysia) 上席研究員

Mr. Jamal Khaer Bin IBRAHIM (ジャマル・カエル・ビン・イブラヒム)

マレーシア原子力発電公社 (MNPC) 原子力開発計画部部長

モンゴル

Mr. NOROV Tegshbayar (ノロブ・テグシュバヤル)

モンゴル原子力庁 (NEA) 長官

FNCA モンゴルコーディネーター

Mr. MAVAG Chadraabal (チャドラーバル・マヴァグ)

モンゴル原子力庁 (NEA) 原子力技術部部長

フィリピン

Dr. Alumanda M. DELA ROSA (アルマンダ・モリナ・デラ・ローサ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 所長

FNCA フィリピンコーディネーター

Dr. Soledad S. CASTANEDA (ソレダッド・S・カスタンエーダ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 主任科学研究専門家

タイ

Dr. Somporn CHONGKUM (ソンポーン・チョンクム)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

FNCA タイコーディネーター

Dr. Kanokrat TIYAPUN (カノクラット・ティヤプン)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 上級原子力エンジニア

ベトナム

Dr. TRAN Chi Thanh (トラン・チー・タン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 所長

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長

FNCA ベトナムコーディネーター

Dr. VUONG Thu Bac (ヴォン・トゥー・バック)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM)

原子力科学技術研究所 (INST)

環境放射線モニタリング&影響評価センター（CERMIA）副センター長

Ms. DOAN Thi Thu Huong（ドアン・チー・スー・フォン）

ベトナム原子力研究所（VINATOM）国際部専門官

国際原子力機関（IAEA）

Dr. Mochammad Hadid SUBKI（モチャマド・ハディド・スブキ）

国際原子力機関（IAEA）原子力局

日本

阿部 信泰 原子力委員会委員長代理

松井 一秋 一般財団法人エネルギー総合工学研究所研究顧問

町 末男 FNCA 日本コーディネーター
公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター顧問
独立行政法人日本原子力研究開発機構フェロー

和田 智明 FNCA 日本アドバイザー
公益財団法人科学技術広報財団理事

赤羽 恵一 独立行政法人放射線医学総合研究所
医療被ばく研究プロジェクト医療被ばく研究推進室室長

大久保 正紀 元独立行政法人原子力安全基盤機構技術参与

菅原 慎悦 一般財団法人電力中央研究所エネルギー技術評価領域主任研究員

立崎 英夫 独立行政法人放射線医学総合研究所 REMAT 医療室室長

ヤン・ジングロン 独立行政法人日本原子力研究開発機構
原子力水素・熱利用研究センター
熱利用システム設計グループリーダー

板倉 周一郎 内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官（原子力担当）

貞安 基光 内閣府原子力政策担当室政策統括官（科学技術・イノベーション担当）
付参事官（原子力担当）付上席政策調査員

藤井 敏彦 経済産業省資源エネルギー庁長官官房国際エネルギー戦略統括調整官

大野 理 経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部原子力政策課係長

II 第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」詳細

II-1 セッション 1：開会セッション

1) 開会挨拶

トラン・チー・タン
ベトナム原子力研究所（VINATOM）所長

初めに、ベトナム原子力研究所を代表し、第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」の参加者の皆様に心より歓迎の挨拶を申し上げます。ベトナム科学技術省ならびにベトナム原子力研究所は、日本内閣府ならびに日本原子力委員会と本会合を共同開催出来たことを大変光栄に思います。

ベトナム政府は国家の社会経済発展における原子力利用の重要性を認識し、原子力平和利用の戦略とともにニントゥアン原子力発電計画を進めています。ベトナムにおける初めての原子力発電所建設を成功させるためには、基盤整備の成功が重要な課題と考えております。本課題について、原子力発電のための基盤整備構築の方策や経験を共有出来るよう、FNCA 参加国の皆様にご協力をお願い申し上げます。

本会合が、参加国の皆様とともに、福島第一原子力発電所事故に関する教訓、日本における新エネルギー基本計画、緊急時対応・準備、ステークホルダー・インボルブメントのテーマについて情報を共有し、議論する大変良い機会となることを確信しております。また、ベトナムは参加国の皆様と協力し、原子力発電のための実用的で効果的な基盤整備に向けた経験を共有する準備を整えていきたいと思っております。本会合において FNCA 参加国の皆様と実り多き議論と経験の共有が出来ることを心より願っております。

最後に、再び参加者の皆様に感謝を申し上げますとともに、本会合が大きな成功を収め、皆様の参加が意義深く価値あるものとなるよう、また皆様が秋の始まりにハノイで良い時間を過ごせるよう心よりお祈り申し上げます。

2) 歓迎挨拶

阿部 信泰
原子力委員会委員長代理

日本原子力委員会を代表し、第6回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」のご出席者の皆様に心より歓迎の挨拶を申し上げます。特にベトナム原子力研究所に本会合を共催して頂き、また会合準備のためにご尽力下さいましたことに心より感謝申し上げます。また、トラン・チー・タンベトナム原子力研究所所長に共同開催の承認を戴いたこと、ならびに本会合の共同議長を務めて頂いたことに感謝申し上げます。

ベトナムには様々な目的で度々訪れておりますが、再び訪れることが出来たことを大変嬉しく思います。2年前には日本原子力研究開発機構主催による核不拡散に関する日本とベトナムの二国間協議が行われ、ハノイを訪問しました。また、2013年は近隣諸国との多国間協議参加のために美しい港湾都市であるダナン市を訪問しました。2013年春には、アジア太平洋核不拡散・核軍縮指導者ネットワーク会合への参加のためにホーチミン市を訪問しました。本会合は、日本とオーストラリアの元外務大臣である川口順子氏とギャレス・エバンス氏が共同議長を務める、核不拡散・核軍縮に関する国際委員会のフォローアップの一環として開催されましたが、その際、ベトナム政府が原子力エネルギーの利用のみならず核不拡散・核軍縮に大きな関心を寄せていることに感銘を受けました。また、同時にこれらの3都市における活発な素晴らしい経済活動に、ベトナムの輝ける未来を感じました。

次に日本原子力委員会についてご紹介致します。原子炉の安全や再稼働に関する責任を行っているのは原子力規制委員会です。その前身は原子力安全委員会ですが、東京電力福島第一原子力発電所の事故を経て、その教訓を基に新たなスタートを切り、強固で厳しい安全基準を施行しました。彼らは日々、厳しい条件を満たすべく原子力炉の安全な再稼働に向けた活動を行っています。

日本原子力委員会は、日本における原子力発電開始とほぼ同時に発足し、長い歴史を有しますが、その課程で原子力安全は非常に重要な課題であったため、原子力安全委員会が独立して発足しました。原子力委員会は、原子力エネルギー利用やその商業利用について包括的な事項に関する案件を担当しています。しかしながら、IAEA 保障措置等の核不拡散分野や、原子力安全の範囲については規制庁が担当しています。

原子力委員会の活動について具体的な例をご紹介します。我々は日本において、原子力エネルギーが決して平和利用の目的以外で利用されることのないよう確認を行っています。すなわち日本における原子力の平和利用を守ること、これが我々の主たる責任であり、保

障措置の遂行や、濃縮ウランや分離プルトニウムの取り扱い等の詳細な案件も担当しています。さらには、ウラン製造に始まり使用済燃料の保管や廃棄物処理等の燃料サイクルに関する包括的な処理を担当しており、日本における原子力活動を包括的に調査しています。

また、発電以外の原子力エネルギー利用の普及に関する活動も行っています。これは本アジア原子力協力フォーラムで議題としているものですが、医学利用や産業利用、農業利用等、多岐にわたり活動を行っています。また、東京電力福島第一原子力発電所事故については、事故がなぜ起こったかを調査し、その教訓をまとめて将来におけるより安全な原子力エネルギーの利用のために活動を行っています。事故に関しては国内外において様々な報告書が出ており、そのすべてを読むことは出来ていませんが、これらの報告書は本議題においても重要なエッセンスを得ることが出来ると考えています。

最後に、参加者の皆様が2日間にわたる会合に継続した熱意を持ち、充実した議論が行われることを祈りつつ、歓迎の挨拶とさせていただきます。

II-2 特別セッション 1：ベトナムにおける原子力発電計画の概要

■ベトナム原子力発電計画（VNPP）

トラン・チー・タン
ベトナム原子力研究所（VINATOM）
所長

ベトナムの持続的な発展において、ベトナム原子力発電計画（VNPP）は重要な課題であり、また大きな挑戦である。現在、ニントゥアン省において、ロシアと日本の協力の下、ベトナムで初めてとなる2つの原子力発電プラントプロジェクト（NNPPs）が進んでいる。本プロジェクトは現在フィージビリティ調査の段階であり、今後は調査報告書の完成や技術の選定、建設や運転に関わる許認可の取得や建設準備が行われる予定である。

VNPP においては、

- ・ 原子力発電プラントプロジェクト
- ・ 原子力規制システムの構築
- ・ VNPP を支える研究開発の推進
- ・ 人材育成
- ・ 国民の認知度及びパブリックアクセプタンスの向上

等、解決すべき課題も多い。また、原子力発電導入には、実施する国の貧富を問わず優秀な人材が必要であり、人材育成は VNPP を円滑に進める上で重要な鍵となる。

人材育成の短期計画（5年～10年）における重点項目として、以下が挙げられる。

- ・ 原子力エネルギーの研究開発に関する高次元の政策・意思決定を支えるための中核専門家グループの育成
- ・ 安全性・経済性・持続可能性（SES）に関する措置をレビュー・監視・対応する技術的機能
- ・ 今後3年～5年に予想される SES 上重要な意思決定・運転を支援する技術機能
- ・ 許認可・建設・長期的な SES の運用支援機能
- ・ 原子力エネルギーに関する科学技術
- ・ 国民の信頼とパブリックアクセプタンスの展開等

ベトナムでは関係省庁、研究所、大学での人材育成を進めているが、教育訓練上の課題として、教育システムの中で、核物理、原子力技術及び放射線技術に重点を置くこと、海外における長期の教育経験の場を増やすこと、訓練の効率性改善や研修生の能力・知識向上、コミュニケーション問題の改善等が求められている。

これらの課題の解決に向けて様々な戦略が進められている。人材育成分野においては、教育訓練省で修士、博士課程の学生を海外に派遣するプロジェクトが進められており、科学技術省では原子力の専門家を訓練するための国家プロジェクトが立ち上げられた。ロスアトム（ROSATOM）、韓国原子力研究所（KAERI）、日本の大学、ウェスティングハウス等による国際的な協力も得ている。規制分野においては、ニントゥアン省における 2 つの原子力発電プラントプロジェクトの安全解析報告書のレビューが行われており、さらに研究開発として、国内の関係機関と連携し原子炉安全研究計画（RSRP）が進められている。

VNPP を支える研究開発機能の強化の取組として、原子力発電プラントの設計・建設、運転・メンテナンス、炉の安全性、核燃料・燃料サイクル、原子力経済の 5 点を主な戦略分野として様々な支援を行っており、ベトナム原子力研究所（VINATOM）、ハノイ工科大学（HUST）、ベトナム科学技術アカデミー（VAST）等の関連機関と連携を取っている。

研究開発においては原子力科学技術センター（CNEST）が重要な役割を果たしている。CNEST は持続可能な VNPP の技術的支援、原子力エネルギー分野での先進研究、原子力技術・放射線技術利用、原子力エネルギー及び原子力発電の教育訓練に重点を置いている。

以上のように、VNPP においては持続可能な原子力発電計画を作成する必要があるが、その課程において、人材育成と研究開発は必要不可欠なものである。VNPP はベトナムにとって大きな課題であり、課題解決に向かって着実に進んでいる。また、特に人材育成の分野においては、近い将来における国際協力が非常に重要な役割を担っている。

II-3 特別セッション 2：福島第一原子力発電所の現況と今後についての報告

■福島第一原子力発電所の現状－汚染水問題と廃炉の作業について

藤井敏彦
経済産業省
資源エネルギー庁長官官房
国際エネルギー戦略統括調整官

日本政府は、2013 年 9 月、原子力災害対策本部の下に「廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議」とその事務局として「廃炉・汚染水対策チーム」を設置した。これらの政府の措置は、政府の総力を挙げて対策を実施すること、また、プロセス全体をサイト（福島）と東京電力の協力の下で管理することを目的とするものである。

2013 年、汚染水が福島第一原子力発電所の港に漏れていることが検知された。日本政府は、根本的な問題解決に向けた基本方針を固め、この政策に基づいて段階的に対策を講じてきた。

廃炉に関しては、「廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の下で作業が進められているところである。4 号炉では使用済燃料プールからの燃料の取り出しが年末に終了する見込みである。

II-4 特別セッション 3：エネルギー基本計画の概要

■我が国の新しいエネルギー基本計画と原子力政策の現状

藤井敏彦
経済産業省
資源エネルギー庁長官官房
国際エネルギー戦略統括調整官

最初のエネルギー基本計画は 2003 年に策定され、その後、2007 年に第 2 次計画が、2010 年に第 3 次計画が策定された。しかし、第 3 次計画が作成された後、東日本大震災や東京電力福島第一発電所での事故が起こるなど、エネルギーを巡る環境が劇的に変化した。

第 4 次エネルギー基本計画は 2014 年の 4 月 11 日に、福島事故後の最初の基本計画として閣議決定されたものである。本計画において将来のエネルギーミックスは示されていないが、それぞれのエネルギー源が担う基本的な役割が明確にされている。

我が国の現在のエネルギーの状況を見ると、すべての原子力発電所が運転を停止しており、そのため、原子力発電の減少を補うために液化天然ガスの輸入が急激に増大している。我が国は、地球温暖化ガスの排出が多くエネルギーコストが高いという深刻な問題に直面している。従って、第 4 次計画では、原子力発電が低炭素・準国産エネルギー源であるという理由で重要なベースロード電源に位置づけられている。

第 4 次計画は、放射性廃棄物の減量と放射性廃棄物の無害化及び原子力エネルギーの平和利用への寄与の観点から、核燃料サイクル政策の推進を示している。この計画によれば、我が国は、東京電力福島第一発電所での原子力事故の経験とそれにより得られた教訓を共有することにより、原子力の安全性、原子力発電の平和利用、世界中の核拡散、核セキュリティの向上に積極的に貢献しなければならず、世界もそれを期待しており、その期待に応えることが我が国の責任であるとされている。

II-5 セッション 2：技術支援機関（TSO）

1) 日本における TSO の歴史

大久保 正紀

元原子力安全基盤機構（JNES）技術参与

原子力エネルギーの開発は、政府予算が初めて認可された 1954 年に始まった。1956 年には、原子力エネルギーを推進する機関として原子力委員会（AEC）が、また、我が国最初の原子力研究所として日本原子力研究所（JAERI）（現在の日本原子力研究開発機構（JAEA））が設立された。原子力委員会と日本原子力研究所については、この時点では推進と規制を区別するための機能の分離が明確に規定されていなかった。

1957 年、初の商業用発電炉導入への道を開くため、すべての大電力会社と主要な企業の出資により日本原子力発電株式会社が設立された。それ以来、沸騰水型原子炉（BWR）と加圧水型原子炉（PWR）の運転が急速に増大した。

1974 年、原子力船「むつ」が海上での機能試験の際にトラブルを起こした。この事故が我が国での原子力開発の歴史において初めての大規模な反原子力運動を誘発し、公衆との激しいやりとりの結果、最終的に 1978 年に原子力安全委員会が創設されることとなった。

1976 年、政府、電力業界、電機業界、建設業界の支援で、推進側の TSO として原子力工学試験センター（NUPEC）が設立された。

2001 年、原子力施設の規制機関として原子力安全・保安院（NISA）が、経済産業省（METI）の原子力推進機関である資源エネルギー庁（ANRE）から分離して設立された。これは、規制機関が推進組織から独立していることを示すための措置である。

2003 年、NUPEC は、NISA の規制側 TSO として独立行政法人日本原子力基盤機構（JNES）に改組された。しかし、IAEA の原子力安全条約の検討会合では、規制機関（NISA）が推進機関（METI）の傘下にあることに対して、独立性が不十分ではないかとの声もあった。

2011 年 3 月 11 日、福島第一原子力発電所で事故が起きた。

2012 年、原子力規制庁（NRA）が環境省の下に設立され、原子力推進機能から完全に独立し、原子力安全に専念することとなった。2014 年、JNES は原子力規制庁に吸収され、原子力規制庁と一体となった機関として機能することが期待されている。

2) インドネシアで TSO を設置するための努力と課題

アンハー・リザ・アンタリクワサン
インドネシア原子力庁 (BATAN)
副庁官

TSO とは、原子力エネルギーや放射線に関する施設や活動・訓練に関して、規制機関や運転機関に対し独立した技術的・科学的な助言あるいは支援を提供するために設立された機関と定義出来る。原子力エネルギーを利用した活動の増加に伴い安全への課題も増加しており、特に規制機関と運転組織による自主的な安全評価を支援するため、TSO の設立がますます重要となる。

インドネシアでは、約 50 年前に原子力科学技術に関する活動が始まり、人々の福祉に貢献することを目的とした原子力科学技術の利用において、研究開発及び規制活動を遂行するために原子力庁 (BATAN) が設立された。1997 年原子力法 No.10 に基づき、BATAN から規制機能が切り離され、原子力規制庁 (BAPETEN) が設立されて以降、原子力科学技術に係る活動は、主に BATAN と BAPETEN により行われている。一方、放射線施設と放射性物質に関連する活動は産業界や病院に広がりつつあり、認可取得の数は 2014 年に 3,000 機関に届く見込みである。これは BAPETEN にとって、法令作成、許認可、検査を通して安全性を確保するための課題となっている。

現在、インドネシアには TSO として法的に位置づけられている機関はないが、ある意味では BATAN がその役割を果たしている。BAPETEN の創設当初、特に原子力法令作成時に科学的根拠を付与するため、BATAN が科学技術的な助言と支援を行った。また、多くの BAPETEN 職員に対する訓練支援も行った。この他、産業界や病院等の事業者に対し、安全性向上や安全要件の達成に関する支援を行っている。

一方で BAPETEN には、安全評価のための拠点が 2 ヶ所あり、これらは、許認可・検査プロセス支援のために、原子力安全と放射線防護を審査し、評価を行う機能を有するという点で内部 TSO と呼ぶことが出来る。過去の経験によれば、BATAN が BAPETEN を支援する上での唯一の問題は利害の対立である。これは BATAN が BAPETEN による検査を受けているからであるが、検査分野以外での支援を行うことで本問題を避けることが可能である。

インドネシアにおいて原子力発電所が建設される際には、安全性が一層大きな課題となり、独立した TSO の設立が非常に重要となる。初期の人材は BAPETEN (特に 2 つの評価拠点) と BATAN (特に原子炉安全技術センター及び放射線安全技術・計測センター)、さらに一部の大学から確保し、この TSO (政府の組織か国有企業の組織が望ましい) が BAPETEN や運転組織を支援すると考えられる。

BATAN は原子力科学技術に関する多くの分野において研究開発組織としての役割を果たしている。限られた経験を考慮すると、TSO の任務遂行には国際機関との協力と連携が貴重な支援となる。

3) 韓国における TSO の概要

イ・ヨンイル

韓国原子力安全技術院 (KINS)

月城調査アシスタントプロジェクトマネージャー

韓国原子力安全技術院 (KINS) は、1981 年 12 月に韓国原子力研究所 (KAERI) の原子力安全センターとして設立され、1990 年 2 月の「韓国原子力安全技術院法」の成立により独立した単体組織となった。KINS は、研究炉に加え、運転中の 23 基 (加圧水型原子炉 (PWR) 19 基、CANDU 炉 4 基) と建設中の 5 基の安全審査と検査、古里 1 号機の運転延長の許可、低中レベル放射性廃棄物処分施設の建設許可等の規制活動を効率的に実施してきた。

韓国における原子力安全規制は、規制当局である韓国原子力安全委員会 (NSSC) から専門家組織である KINS への委託という体制で行われている。原子力施設の許認可手続きは、原子力安全法に基づき建設許可 (CP) と運転許可 (OL) の二段階で行われている。同様に、建設中や運転中の原子力施設に対する規制当局による検査には、原子力施設の建設に対する操業前検査、運転中の原子力施設に対する定期検査、品質保証監査、駐在検査官による日常検査、特別検査がある。

KINS は、原子力安全規制に関する豊富な経験と知識により、本分野において世界有数の能力を有する。これらの能力の向上と、国際的な原子力コミュニティとの効果的な交流のために、IAEA と協力して国際原子力安全学校 (INSS) を設立した。また、KINS の職員を世界で通用する規制官に育成するための技術教育に力を入れており、リーダーシップ開発、管理問題の共有、共通の能力、機能別能力、規制能力プログラム等の多様な訓練プログラムを提供している。この他、国際機関や海外の原子力規制機関の要請により多様な国際教育コースを開催している。2013 年には 220 人以上の専門家が訓練・教育プログラムに参加した。また、オンザジョブトレーニングにより原子力発電プラント建設サイトにおいて、実際の検査や検査のシミュレーションを行っている。これは韓国だけが提供出来るもので、本コースの特徴である。2009 年には、韓国科学技術院 (KAIST) と協力し、原子力安全規制分野で優れた学生を教育するための国際原子力安全修士課程プログラムを開始した。これは国に戻った後に原子力安全分野のリーダーとなれるような人材を育成することが目的である。現在は第 6 回のプログラムが現在行われており、2013 年までに 20 カ国から 50 人以上の修士資格を有する卒業生を輩出している。

KINS は多くの国と様々な面で協力を進めており、原子力分野で国際的に重要な役割を担っている。新規原子力導入国においては、アジア原子力安全ネットワーク、アラブ原子力規制ネットワーク、アフリカ原子力規制機関フォーラムといった、IAEA 下の地域規制ネットワークに対するグローバルな原子力安全体制の必要条件を満たす規制インフラ構築を総

合的に支援している。また、新規原子力発電導入国支援のための総合規制基盤支援サービス（IRISS）を利用し、アラブ首長国連邦、ヨルダン、エジプト等の規制機関に対し、原子力施設の安全審査・検査に関する技術支援や、体系的な教育・訓練プログラムを提供している。

II-6 セッション 3：中小型炉（SMR）開発

1) 中小型炉の安全性、経済性、廃棄物管理、核不拡散について

モチャマド・ハディド・スブキ
国際原子力機関（IAEA）
原子力局

IAEA では、IAEA・SMR プログラムへの参加国が大幅に増加しており、SMR の技術所有国における開発と技術使用国での展開に高い関心を寄せている。

近年、開発の傾向は、発電能力が 300MWe までの新型小型モジュール原子炉の設計認証に向かっている。この原子炉は規格化されており、需要が生じれば鉄道やトラックでサイトに輸送出来るものである。これらの中には、マルチモジュールの発電プラントとして配備するために革新的な工学技術を採用しているものもある。

現在、SMR 開発の原動力となっているのは以下の点である。

- ・ 自由度の高い発電を希望する幅広いユーザーと利用のニーズを満たすこと
- ・ 古くなった火力発電プラントとの置き換え
- ・ 固有安全、受動安全性による安全性の向上
- ・ 経済性の向上
- ・ コージェネレーションと発電以外の利用、遠隔地での発電のオプション、そして原子力と再生可能エネルギーとのハイブリッドエネルギーシステムに適していること
- ・ 廃棄物管理の解決策及び固有の核拡散抵抗性と核物質防護向上のためのオプションの提供

しかしながら、新規の原子力発電導入国にとって、新型 SMR の設計と確立した技術、経済的競争力とのジレンマを調和させることは困難である。

近い将来配備される新型 SMR は、大部分が統合型加圧水型炉（IPWR）であり、輸送可能な原子力発電プラント（TNPP）（浮遊式海上型 SMR を含む）の開発と利用に先駆的に取り組んでいる国もある。

これまで安全性、信頼性、経済性の向上につながる新型 SMR の革新的特性が議論されているが、マルチモジュールプラントの運転、許認可プロセス、法・規制上の枠組に関する特徴的な概念は SMR 配備のための大きな問題である。SMR の革新的な設計を展開する上での障害は、部品や機器の試験、適性評価、研究開発、訓練、国際協力を通して解決する必要がある。

2) 中国の中小型炉技術の特徴と利点、課題

シュウ・ビン

中国核動力研究設計院 (NPIC)

ACP-100 副主任設計士

SMR は一種の加圧水型炉 (PWR) であり、モジュラー化され、受動的安全技術を採用している。また、安全性、経済性、信頼性の非常に高いクリーンなエネルギーの提供が可能であり、小電力網、地域暖房、プロセス熱源、脱塩等、様々な用途での利用が可能である。原子力発電を利用する主要国では、20 年以上にわたりこの SMR の開発を続けている。

中国の代表的な SMR である ACP-100 は、中国核工業集团公司 (CNNC) の関係組織である中国核動力研究設計院 (NPIC) と中国核電工程有限公司 (CNPE) の協力により開発された。技術的な特性として、以下が挙げられる。

- ・ 熱出力：310MWt
- ・ 単モジュラー発電：～100MWe
- ・ 運転圧力：15MPa (絶対)
- ・ 設計寿命：60 年
- ・ 燃料交換期間：24 ヶ月

ACP-100 の統合型原子炉モジュールの構成は、CF2 短尺燃料集合体、ML-B 型制御棒駆動機構、原子炉圧力容器、炉内構造物、内部蒸気発生器、キャンド主ポンプである。一体型の設計とすることで大規模な LOCA のリスクを排除し、構造的に高い安全性を有する。(CF2 燃料集合体と ML-B 制御棒駆動機構は CNNC による独自開発である。)

ACP-100 は既存の PWR 技術に基づいた革新的な PWR であり、「受動的」安全システムと「統合的」原子炉設計法を採用している。受動安全の設計であるため事故発生時にも 72 時間は運転員が介入する必要はない。圧力容器の健全性を確保するため、汚染水素排除装置、原子炉キャビティの水浸等の受動シビアアクシデント防止・緩和措置が使用されている。

ACP-100 は世界中で最も現実的な SMR 設計の 1 つであり、技術的な成熟度と安全性の高さ、EP の単純化、多目的利用という目標を達成する能力があるという潜在的な利点がある。一方、開発において安全性と経済性のバランスをとることが重要である。

CNNC は今後、様々な市場からのニーズに応えるため、出力量のシリアルライゼーションを目指しており、また浮揚式 NPP 等の利点にも着目していきたい。

3) SMR-SMART：韓国の新しい原子力エネルギーオプション

ベ・キュファン
韓国原子力研究所（KAERI）
安全分析チームリーダー

多目的小型モジュラー炉（SMART: System-integrated modular advanced reactor）は、小型の統合型加圧水型炉であり、発電、海水脱塩、地域暖房等多目的な利用が可能である。熱出力は 330MWt であり 90MWe の電力と約 40,000 t/日の脱塩水を人口 10 万人の町に供給することが出来、小規模配電網や電力設備が分散した遠隔地に適している。

韓国原子力研究所（KAERI）は、本炉を小規模発電網や水供給問題を抱えた国々への輸出を狙いとして 15 年を投じて開発した。概念設計は 1997 年に開始し、SMART の基本設計と SMART のパイロットプラントである SMART-P の設計を行った。開発の最終段階となる標準化設計・総合技術確証プロジェクトが 2009 年に始まり、標準化設計、技術確証、許認可のための審査に力が入れられた。国内の原子力規制当局による綿密な許認可プロセスを経て、標準化設計の承認が 2012 年 7 月 4 日に下りた。これは統合型原子炉の許可としては世界初となった。

SMART 技術は、許認可を受けやすく、市場にも受け入れられやすいという点で、確立した技術と革新的概念を調和させたものとなっている。既存の加圧水型炉（PWR）でこれまでに確証されている技術、例えば、17×17 の UO₂ 燃料技術、反応度制御概念、安全注入、プレストレスト格納建屋、を採用している。SMART の安全性確保の考え方は深層防護が基本となっており、固有安全設備及び確立した能動的設備と組み合わせた受動的工学安全設備を広く使用している。一次系の配置を一体型とすることで主要な部品の間の大型の連結管をなくし、基本的に LBLOCA（大破断冷却材喪失事故）の可能性をなくしている。キャンDMotor式 RCP（1 次冷却材ポンプ）を採用することによって RCP をシールする必要性をなくし、シールの破損による SBLOCA（小破断冷却材喪失事故）の可能性を基本的になくしている。炉心の出力を低くすることで、事故時の燃料要素の温度上昇を小さくし、熱裕度を増している。さらに、工学的な安全システムの信頼性を高めることによって安全性を高めている。すなわち、受動残留熱除去システムが 4 系列、安全注入システムが 2 系列、格納容器スプレーシステムと格納容器内燃料取替用水タンク（IRWST）が 2 系列となっている。シビアアクシデントの緩和策として、原子炉容器外部冷却システムによる原子炉容器内コリウム保持（IVR-ERVC）と受動的水素除去システムが採用されている。本格的な安全解析が行われており、その結果、固有安全性が向上した設計特性と SMART の安全システムが原子炉の安全性を確保することが示されている。福島第一原子力発電所事故のように発電所が停電した際でも、SMART の受動的残留熱除去システムが効果的に崩壊熱を除去し、炉心の冷却を最大 20 日間、外部電源や正措置がなくても維持する。福島での事故後の安全性に対する心理的、技術的要求に対処するため、また、安全性と技術的な競

争力を高めるために、建設のための安全性向上研究が 2012 年～2016 年まで進められている。

経済性の向上は、システムの単純化、部品のモジュール化、建設期間の短縮、プラント稼働率の増加により達成されている。使用済燃料はサイト内貯蔵となっており、補助建屋の中に 60 年間分の保管能力を持った使用済燃料プールがある。核不拡散は技術的な課題ではなく、燃料サイクル戦略による政策とセキュリティの課題である。すなわち、核拡散の可能性は使用済燃料の再処理政策により大きく左右される。SMART では、炉心寿命の長い典型的な PWR 燃料を使用するため、核不拡散のリスクは大型の PWR プラントと同等かそれ以下である。

4) 日本の SMR—その特徴、利点、課題

ヤン・ジングロン

日本原子力研究開発機構 (JAEA)

原子力水素・熱利用研究センター

水素利用研究開発ユニット

熱利用システム設計グループリーダー

GTHTTR300 (電気出力 300MWe のガスタービン高温ガス炉) は、多目的利用が可能であるとともに、固有の安全性を有し、かつ、設置サイトを選ばない SMR であり、2030 年頃の実用化が期待されている。本原子炉システムは、高温ガス炉と原子炉冷却材を循環させながら発電するヘリウムガスタービンを組み合わせており、各々、炉心、ガスタービン、熱交換器を収納した 3 つの圧力容器で構成されている。この複数の容器構造により、モジュール工法を可能とし、容器内の機器に合わせたメンテナンスアクセスを容易にしている。また、原子炉システムは、原子炉建屋の地下に置かれている。

GTHTTR300 は、第 4 世代原子炉として重要な利用上の利点がある。その 1 つが原子炉冷却材の温度が 850~950℃であり、日本原子力研究開発機構 (JAEA) の HTTR の運転で実証されている。この温度により、発電だけでなく、水素製造、海水淡水化、製鉄等の幅広いコージェネレーションが可能となる。設計では、プラントを簡素化するために水、蒸気システムを持たない直接サイクルガスタービンを採用しており、現行の軽水炉の発電効率約 33%に比べて 45~50%の発電効率を達成可能としている。また、設計にはセラミック燃料、低発熱密度、高熱伝導の黒鉛炉心、化学的に不活性のヘリウムガス冷却材という固有の安全性の特徴を採り入れている。これらの特徴により、冷却材喪失や商用電源喪失等の事故が起こった場合でも、設備の信頼性や運転員の措置に依存することなく原子炉の安全性を維持し、燃料温度を設計範囲内に収めることが出来る。この固有の安全性により、消費者、特に産業における熱利用者の近くに高温ガス炉を立地することが出来、コストと高温供給の損失を最小限に抑えることが出来る。また、ガスタービンの利用により乾式冷却が経済的に実現可能となる。ガスタービンサイクルからの廃熱が約 200℃であることから環境温度と大きな温度差が生じ、単位発電量当たりの乾式冷却塔の大きさは、現在の原子力プラントで使用されている湿式冷却塔と同程度になる。経済的な乾式冷却塔とすることで、大規模な水源のない内陸や遠隔地の立地も可能と出来る。

GTHTTR300 設計のマイルストーンは以下の通りである。

2003 年：基本設計

2004 年：設計開発の開始

2005 年：コージェネレーションの設計 (GTHTTR 300C)

2014 年：IS プロセス連続水素製造試験施設の建設

2015 年：HTTR へ接続するプラントの設計を開始 (計画中)

2025 年：リードプラントの建設（目標）

2030 年～：商用プラントの建設（目標）

II-7 セッション 4：緊急時対応・準備（EPR）

1) 緊急時対応・準備の地域ネットワークの構築について－全世界の最近の動向の概要

シャフリール
インドネシア原子力庁（BATAN）
放射線防護・環境部長

原子力施設では、その施設でどのような技術が利用されているかに関わらず、原子力緊急時対応・準備（EPR）を確立することが必要である。

英国には海外の原子力事故を対象とした英国放射線モニタリング・原子力事故対応システム（RIMNET）がある。フランスでは、フランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）危機管理チームが国内及び地方レベルの危機の際に作業を行う。原子力安全局（ASN）は、IAEA、ECURIE（EU 内の緊急情報交換システム）、近隣諸国への通報を担当する。スウェーデン放射線安全庁（SSM）は、事故の際にスウェーデンでの活動を調整する責任機関である。緊急事態の早期通報はスウェーデン、海外にある自動警報モニタリングステーションから、また、早期警報及び通報に関する国際協定及び二国間協定を通じて得られる。これらの 3 カ国と EU 諸国は EPR に関する地域協力を行っている。韓国中央原子力対策本部（NEMC）はサイト外での緊急時対応活動を調整し、国内の緊急時対応計画の立案及び対応を指導している。また、韓国は、米国、ロシア、フランス、カナダ、日本と、原子力緊急事態の際に技術情報を交換するための公式の取り決めがあり、人材開発を通じて EPR のための地域フォーラムを提唱している。インドネシアは、原子力セキュリティ・緊急時対応準備センター（I-CoNSTEP）を提唱しており、これは EPR の地域協力に適したものである。インドネシアは、国境を越える原子力緊急事態への国内の対応能力を向上させる必要がある。

IAEA は、「原子力事故の早期通報に関する条約」を提供し、原子力・放射線事故及び緊急時への対応・準備に適切な安全基準を設定している。また、「原子力事故または放射性緊急事態の場合における援助に関する条約」の中心的役割を担っており、さらに緊急時対応援助ネットワーク（RANET）とアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）防災・緊急時対応専門部会（EPRTG）を設置している。

EU 全加盟国は、緊急時の情報交換と協力のために特別な対策をとっており、ECURIE は放射線・原子力緊急時に早期通報と情報交換を行うことを目的とした共同体である。

EPR に関する地域協力として考え得る分野は以下の通りである。

- ・ IAEA を通した、あるいは直接的な事故情報の通報と早期警告
- ・ 調和；ゾーニングとサイト外の EPR がとる具体的措置
- ・ 情報の共有、技術協力、能力開発、手法の開発、ハザードと脆弱性の基準、モニタリング、評価
- ・ 協力の演習
- ・ 資源の共有：原子力専門家による助言、機器
- ・ 災害管理における地域協力のための（既存の）相乗効果

2) 原子力防災計画（NEP）策定へのベトナムの取組（現状と課題）

ヴォン・トゥ・バック
ベトナム原子力研究所（VINATOM）
原子力科学技術研究所
環境放射線モニタリング・影響評価センター
副所長

ベトナムにおける原子力防災計画（NEP）の目的は、原子力・放射線緊急時対応・準備を十分なレベルとするための基本要件の設定、すべての種類の原子力・放射線緊急時の間の影響を最小限に抑えることを意図した要件を満たすこと、大規模かつ複雑な放射線源（原子炉や放射性廃棄物施設等）のために作成された基準を補足することである。

NEP に関する国内の組織体制として、1996 年 10 月に国家搜索・救難委員会が設立され、科学技術省（MOST）が中心となり関係省庁や原子力研究機関との連携を図り、国家原子力・放射線緊急時対応計画の実施、国家環境放射線モニタリング・警報ネットワークの運営、人材育成等の取組を行ってきた。

国家原子力・放射線緊急時対応計画については、組織単位での施設緊急時対応計画、地方の委員会による地方緊急時対応計画、関係省庁・機関による国家緊急時対応計画の主に 3 つのレベルで構成されている。地方による緊急時対応計画の大部分は未作成である。施設による緊急時対応計画の作成は、その施設が放射線作業を行う許認可を受けるための要件の 1 つとなっている。国家緊急時対応計画においては、MOST が関係機関、組織、個人に対して一義的に責任を負い、調整を行った上で国家レベルでの緊急時対応計画を作成する。また、原子力・放射線事故への対応に関する国家運営委員会、州及び関係大臣の、制定・組織化・義務・権限及び調整機構に関する規則は 2014 年にベトナム原子力・放射線安全庁（VARANS）が作成を進めており、現在、原案がレビューを受けているところである。VARANS は国家原子力・放射線対応準備計画を作成する役割も与えられており、現在計画案が関係機関でのレビューを受けているところである。本計画は首相の承認を得るために 2015 年に提出予定である。

環境放射線モニタリング・警報ネットワークシステムについては、国立管理センターの下に 4 つの地域支部、さらにその下に 20 の地方局を設けることとし、ネットワークの技術基準に関する通達が 2013 年に公布された。また、これらの施設についてはベトナム原子力研究所（VINATOM）が建設・管理する責任を負っており、年に一度環境放射線の状況を MOST に報告する。地方局については地方及び中央都市の科学技術局（DOST）が建設・管理する責任を有する。原子力関連施設を運営する組織と個人は、独自のモニタリングステーションを建設・管理する責任を有する。なお、現在は MONRE 及び国防省（MOD）の指示によりいくつかのモニタリングステーションを有している。

人材育成共同訓練プロジェクトとして、放射線計測と放射線防護に関する訓練コースが12年間連続で、また、放射線関連業務に携わる職員に対する原子力・放射線緊急時対応準備に関するコースが6年間連続で、それぞれ1～2週間開催されている。さらに、ハノイDOST及びバリア・ブンタウ省DOSTの職員に対し、喪失・管理不能の線源を回収する演習が行われており、ダラト原子力研究所では小規模火災・爆発対応の演習が行われた。

国家原子力・放射線緊急時対応計画は難関で複雑な問題であり、計画の構築と作成は非常に重要である。ベトナムにおける機能はあらゆる面で未だ非常に脆弱であり、原子力エネルギーとその利用を円滑に導入するために必要な項目を積極的に準備している。また、計画の作成については、多くの面でIAEAや先進国からの援助と支援も求められる。

3) 福島第一原子力発電所事故後の福島県民に対する線量評価

赤羽 恵一

放射線医学総合研究所 (NIRS)

医療被ばく研究プロジェクト

医療被ばく研究推進室長

1. 外部被ばく

福島第一原子力発電所事故の後、県民健康調査が福島県と福島県立医科大学によって行われてきた。調査では、福島県民の外部被ばくが、NIRS の開発した「外部被ばく計算システム」を使って評価されている。外部被ばくは、調査シートに書かれた県民の行動に関するデータと、政府から報告されたモニタリングデータに基づき作成された線量率マップに基づいて計算することが出来る。2014 年 3 月 31 日現在の結果では、県民の 66%は事故後 4 ヶ月で 1mSv 以下であったことが示されている。99.6%の県民の被ばく線量は 5mSv 以下であった。最大被ばく線量は、放射線作業者を含む集団の中で 66mSv であり、放射線作業者を除けば 25mSv であった。

2. 内部被ばく

福島県民の内部被ばくの評価は難しい。内部被ばくに寄与する放射性核種は I-131 と放射性セシウムである。しかし、I-131 の物理的半減期は約 8 日であり、事故後、初期段階で利用出来るデータは限られている。内部被ばくは、甲状腺の測定データ、ホールボディカウンターの測定値、大気拡散のシミュレーションに基づき、当該分野の専門家により評価されてきた。甲状腺等価線量の評価結果は、中央値で 10mSv 以下であり、90 パーセンタイルで約 30mSv であった。県民健康調査では、子供に対する甲状腺の超音波検査も行われている。

4) 緊急被ばく医療の必要性

立崎 英夫

放射線医学総合研究所 (NIRS)

REMAT 医療室長

放射線事故や原子力事故はまれに起こる事象であり、検知が難しい場合がある。これらは住民の間に、また専門家の間にも不必要な不安をもたらし、大きな社会的影響を起こす。従って、被ばく者を取り扱う知識と技術を持った専門家が必要である。

放射線事故や原子力事故は、原子力発電所だけでなく工場や病院等様々な場所で起こる可能性がある。放射性物質、放射線や核兵器を使ったテロが公共の場所で起こる可能性もある。すべての国が、これらの事故と放射線被ばく者や放射性物質により汚染した患者を扱う備えを行うべきである。

緊急被ばく医療は、放射線被ばく者や放射性物質により汚染した人を扱う、特殊な医療分野である。緊急被ばく医療には、とりわけ線量評価と放射線安全が含まれる。これらの事故に備えるために医療スタッフの教育と訓練が必要である。放射線医学総合研究所には、これらの事故が起こったときに必要に応じて他国の専門家を支援するための緊急被ばく医療支援チーム (REMAT) がある。

II-8 セッション 5：ステークホルダー・インボルブメント

1) フランス、英国、日本におけるステークホルダー・インボルブメントの実践と経験

菅原 慎悦
電力中央研究所
社会経済研究所主任研究員

近年、「ステークホルダーの参加」が原子力産業界で多くの注目を集めており、学術研究においても、また世界中の実践においても、多くの進展が見られる。

しかし、ステークホルダー・インボルブメントという「魔法の杖」があるわけではない。なぜステークホルダー・インボルブメントは重要なのか。ステークホルダーとは誰なのか。また、どうすればステークホルダーの参加を適切に実現出来るのか。しかし、ステークホルダー・インボルブメントの在り方は、社会的・文化的な背景や歴史的な経緯に大きく依存し、これらの問いに対する唯一絶対の解というものは存在しない。

原子力利用に長い歴史を持つ 3 カ国（フランス、英国、日本）におけるステークホルダー・インボルブメントの実践と経験を紹介するが、日本のケースをヨーロッパでの経験から導かれた洞察をもとに比較し、相対化することは、日本のみならずアジア諸国にとって有益であると考えられる。

フランスでは、2006 年法に基づき各原子力立地地域に地域情報委員会（CLI）が設置されている。CLI は、地域における広範なステークホルダーが参加する会合を定期的開催し、規制当局と電力会社は本会合の場において必要な情報をすべて提供することが義務づけられている。一方で新規の建設や計画外停止後の運転再開を承認する権限は持っていない。

英国の原子力立地地域には、地域のステークホルダーを集めた 2 種類の会議体がある。1 つは、廃止措置中のサイト周辺にあるサイトステークホルダーグループ（SSG）、もう 1 つは、運転中の原子力発電所周辺の地域社会連絡協議会（LCLC）である。ただし、いずれも法律で設立が義務づけられているわけではない。SSG は、原子力廃止措置機関（NDA）や英国政府による「協議」（consultation）プロセス等を通じて、地元の意見を政策決定プロセスにインプットする役割を持っている。

最後に日本では、原子力施設の立地する地方自治体が、原子力事業者との間で「原子力安全協定」を締結している。地方自治体に規制上の権限はないものの、立地地域のステークホルダーは協定による自治体の関与を非常に重要なものにとらえている。地方自治体は、

例えば発電所のトラブルや不祥事後の運転再開に際して、事実上の社会的意思決定を行うという重要な役割を果たしている。

上述の通り、立地地域におけるステークホルダー・インボルブメントの在り方は国によって様々であり、制度化の方法やステークホルダーの選び方等に多くの違いを見ることが出来る。

2) 福井県における原子力発電推進におけるステークホルダー・インボルブメントのサクセストory

町 末男

FNCA 日本コーディネーター

若狭湾エネルギー研究センター顧問

1. 福井県における原子力発電プラント

1957 年、福井県は様々なステークホルダーで構成された検討会で原子力発電所の設置に関するフィージビリティ調査を開始し、地域社会を発展させるために原子力発電所を福井県に招致するとの結論に至った。

最初の原子力発電プラントである敦賀 1 号炉が商用発電を始めたのは 1970 年 3 月であった。1973 年の石油危機の経験を踏まえ原子力発電を増加する政府の方針を受け、1985 年には福井県内の原子力発電プラントの数は 13 基にまで増加した。

2. 福井県の原子力政策

- ・ 福井県には原子力発電所の設置について、以下の 3 つの基本方針がある。
- ・ プラントと環境の安全確保
- ・ 地域住民の了解
- ・ 県民の福祉の向上と社会の発展

3. 安全確保は原子力発電を県内に設置する大前提

福井県は、県庁に原子力安全部を設置し、また、原子力プラントの具体的な安全問題について県に助言するために専門家で構成された委員会を設置した。原子力発電プラントの事業者は、委員会で安全性の検討が出来るように、対象となる問題について委員会に詳細を報告しなければならない。

環境問題については、福井県は、放射線レベルの異常と事故による原子力発電所からの放射能の放出を検知するために、環境放射線研究・モニタリングセンターと福井分析所を運営して環境放射線及び環境サンプルの放射能汚染を測定している。福井県が安全確認のために行ったこれらの測定値は広く認められ、住民の信頼につながっている。

4. 福井県におけるステークホルダーとのコミュニケーションの向上

副知事を座長とした福井県原子力環境安全管理協議会が 3 ヶ月ごとに開催されている。この会議のメンバーには、原子力発電の所在する地域と近隣地域から選出された県議会議員、工業、農業、漁業、医療、労働組合、女性グループの代表者等、主要なステークホルダーが含まれている。会合は、メディアに公開されている。原子力問題について議論している県議会は住民やプレスに公開されている。福井県は、地域のすべての市町村長と定期的に会合を持ち、原子力問題を含めた情報の共有を行っている。新聞やテレビ等の地方のマスメディアは、重要なコミュニケーションのツールとなっている。

3) カザフスタンにおけるウラン採鉱施設の運転にかかる地域社会の理解促進に向けた経験と活動

クリスティーナ・ポドシバロバ
カザトムプロム
PR 部長

1. ウラン生産地域における社会への働きかけの経験

カザトムプロムは、カザフスタンの国営の原子力企業であり、今日では世界最大のウラン生産会社である。カザフスタンのウラン採鉱会社は、実質的にすべて国営原子力企業の支配を受けており、これらは主にカザフスタンの南部、特に南カザフスタン及びクズロルダ地域にある。

2. 歴史の概要

カザフスタンの産業は 60 年の歴史があり、原子力産業はソ連における原子力発展の時代に始まった。大祖国戦争の終わり頃、ソ連は大量かつ早急にウランを必要とした。ソ連の時代から、原子力産業に伴う全活動はある程度、厳密な機密扱いであった。このような機密性とチェルノブイリや福島のような世界最大級の事故に関する情報の一方的な提供が国民の原子力エネルギーへの恐怖を煽った。

3. カザフスタンにおけるコミュニケーション活動：問題点と解決策

ウランの採鉱は、戦略的な産業だったために憶測と恐怖に包まれている。まず、放射能恐怖症の問題に直面している。企業に好ましい風潮は国民を考慮した活動によりもたらされる。包み隠しのない啓発的な情報を提供する政策は、推進派と反対派、また権力者や国民の意見を形成する人々に対しても、企業に対する信頼性を植え付ける。

現在、人々の恐怖を克服する取組とウラン鉱業会社への正しい認識を深める活動が様々な分野で行われている。これは主に政府関係の活動であり、カザフスタン原子力委員会とその関連機関によって行われている。カザフスタンでは、州のメディア計画が作成・実行されており、マスメディアではこの計画に沿って幅広い国民の啓発が行われている。州政府の命令で原子力発電企業の活動に関するテレビ番組が放送されている。

次に、非政府系の環境保護団体の活動に触れたい。この活動分野の先頭に立つのはカザフスタン原子力学会である。国民の意見を形成する人々に対し、ウラン採鉱企業が最新の技術、影響の少ない試薬、信頼性の高い設備を使用していることを周知することは非常に重要である。言葉だけの説明は不可能であり、カザフスタン原子力学会はカザトムプロムの専門家と共に、非政府系組織向けにサイト訪問を行っている。環境保護団体の人々は、ウラン採鉱企業の運転状況、防護対策、放射線レベルを実際に知ることが出来る。

3つ目の重要な活動として、カザトムプロムが主として行っているウラン採鉱地域の住民とのコミュニケーションがある。カザトムプロムとその関連企業は毎年、パブリックアクセパタンスに関連した活動計画を作成している。これには、マスメディアでの出版と大規模なイベントが含まれている。カザトムプロムには独自の新聞とサイトがあり、我々が活動する地域のジャーナリストとの結びつきを強くする必要がある。我々は、非政府組織や老人による協議会、児童や教師とオープンな対話を行っている。これらすべてにより、カザトムプロムの企業活動に関する情報を広く知らせ、地域の人たちによるクレームや誤解を避けることが出来る。

2014年には、我が社が活動を行う地域で大規模な調査を行った。これにより何が住民を不安にさせ、何を变えたいと思っているのか、何を恐れているのか、カザトムプロムの活動をどのように評価しているかをよく理解出来、良い結果を得られた。

今日では、ウラン採鉱企業の活動を非常に高い透明性を持って説明することが出来る。宣伝が売り上げの成長を促すのであれば、住民への働きかけは信頼を促すのである。これが、カザトムプロム PR 部が力を入れている活動である。

II-9 セッション 6：パネル会合の今後の計画

■ リードスピーチ

町 末男

FNCA 日本コーディネーター

1. 原子力エネルギーに関する検討パネルの歴史

FNCA におけるパネルの活動は、2002 年～2003 年に特定の国による予備的な活動が行われた後、2004 年に正式に開始された。2006 年までの第 1 フェーズは「アジアの持続的発展における原子力エネルギーの役割」であり、原子力発電はエネルギーの安定供給と気候変動の緩和のために不可欠なものであることが確認された。

続いて 2007 年～2008 年には第 2 フェーズとして「アジアの原子力発電分野における協力に関する検討パネル」が行われ、最初の原子力発電プラントの導入に関する経験が共有された。

そして 2009 年から現在まで続く第 3 フェーズでは、「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」が行われ、原子力発電のための基盤整備の経験を IAEA マイルストーン文書と福島第一原子力発電所事故から得た教訓に沿って共有した。

2. 現行フェーズにおける議題

現行フェーズでは、資金調達や原子力発電プラントのサイト特性調査から、原子力損害賠償責任やリスクコミュニケーション、人材育成まで幅広く議論され、現行フェーズにおける目標はほぼ達成したと考えられる。

3. 第 4 フェーズにおける活動について

新しいフェーズとなる第 4 フェーズでは、パネルを原子力発電と放射線・RI 利用の両方の原子力エネルギー開発のための国内政策と国際協力について意見交換し、経験を共有する場とすることを提案したい。パネルにおいて関心のある課題についての政策立案及び国際協力の提案を行うことは、参加国にとって有益である。また、パネルは FNCA の枠組の下で新しい国際協力プロジェクトを提案することも可能である。

新規フェーズにおける議題案は以下の通りである。各会合においては、優先順により 1、2 の議題を選定して議論すべきである。

- (1) 工業、農業、環境保護の分野での持続可能な発展、及び福祉のための医療に関する原子力の利用を促進するための政策課題と国際協力
- (2) エネルギーの安定的供給及び二酸化炭素排出削減の観点からみた原子力発電の政策課題と国際協力（新しい UNFCCC プロトコル）
- (3) 研究成果を商業利用に技術移転するための政策課題と国際協力

- (4) 発電用原子炉の使用済燃料を短・中期的に管理するための政策課題と国際協力
- (5) 原子力発電導入に必要な人材育成を実施するための政策課題と国際協力
- (6) 適切なステークホルダー・インボルブメントと原子力コミュニケーター育成による原子力発電と放射線利用のパブリックアクセプタンス向上のための政策課題と国際協力
- (7) 原子力安全及び核セキュリティ文化を確立するための政策課題と国際協力

4. 参加者及び会合運営

参加者は、パネルにおける議題に関し各国の責任者となる上級行政官または高官、ならびに FNCA コーディネーターで構成し、1 日あるいは 1 日半のパネル会合をコーディネーター会合の後、あるいはコーディネーター会合に続けて開催することが出来る。これによりコーディネーターは 1 回の渡航で 2 つの会合に参加可能である。

5. 第 4 フェーズ第 1 回パネル会合における議題提案

第 4 フェーズの第 1 回パネル会合における議題案は以下の通りである。

- (1) エネルギーの安定供給及び二酸化炭素排出削減の観点からみた原子力発電の政策課題と国際協力（2015 年にパリで開催予定の COP21 に対し、地球温暖化ガス排出削減のための原子力発電の役割について参加国から提出）
- (2) 鉱業、農業、環境保護の分野での持続可能な発展、及び福祉のための医療に関する原子力利用促進のための政策課題と国際協力（具体的な利用については各国において優先付けを行う）

第3章

第16回コーディネーター会合

I 第 16 回コーディネーター会合概要

I-1 第 16 回コーディネーター会合サマリー（案）

2015 年 3 月 4 日（水）から 5 日（木）まで、内閣府及び原子力委員会の主催、文部科学省による共催の下、第 16 回 FNCA コーディネーター会合が、東京において開催された。FNCA 日本コーディネーターである町末男氏が会合議長を務めた。

会合には FNCA 参加 12 カ国（オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム）及び RCA 地域オフィスより、代表が出席した。

各セッションの詳細は下記の通りである。

セッション 1：開会セッション

平将明内閣府副大臣が歓迎挨拶を行い、参加者全員に心からの歓迎の辞を述べた。同氏はアジアにおける農業、医療等の分野の研究開発、また原子力発電開発に対する FNCA の貢献を評価した。FNCA 発足後 15 年間のアジア地域における劇的な変化に触れ、原子力技術のより良い利用によって、アジア地域の社会経済的発展に対する FNCA の貢献を維持するため、FNCA の将来について討議を開始するよう参加者に促した。

続いて岡芳明原子力委員会委員長が開会挨拶を行い、FNCA の 15 周年が偉大なマイルストーンであることを認め、町コーディネーターの長年の貢献に謝意を表した。同氏はまた地域の優先事項に柔軟かつ積極的に答えるべく、FNCA の活動の再設計を促し、FNCA に対する継続的な支援を表明した。参加者による自己紹介の後、会合のプログラム案が修正なしで採択された。

セッション 2：2014 年度の FNCA 会合報告

オーストラリアのジャロッド・パウエル氏が、円卓討議の議題として「多目的研究炉活用のための戦略」を取り上げた第 15 回大臣級会合について、報告を行った。同氏は、大臣級のリーダーシップ、プロジェクト間の連携、研究炉の共用に向けた取組の強化等、主要な決議事項についても述べた。阿部信泰氏が、2014 年 8 月にベトナムのハノイで開催された第 6 回パネル会合について報告を行った。ステークホルダー・インボルブメントに関連し、日本における原子力発電に関するパブリックアクセプタンスの展望について、質疑応答が行われた。

セッション 3：放射線利用開発（第 1 部）

辻井博彦プロジェクトリーダーが、放射線治療プロジェクトの進捗、特に、局所進行子

宮頸がんに対する化学放射線療法について、5年後生存率及び局所制御率が、それぞれ68%及び91%であったという成功事例について、報告を行った。

フィリピンのミリアム・ジョイ・カラガス氏が、フィリピンにおける放射線治療にFNCAの共同臨床研究がもたらした寄与について報告した。

中井弘和プロジェクトリーダーが、種々の環境ストレスに対する耐性と、低投入量で持続可能な農業への適合能力を有するイネの新品種開発を目指す、放射線育種プロジェクトの現状について報告を行った。

続いてマレーシアのソブリ・ビン・フセイン氏が、マレーシアにおける放射線育種の経験について発表を行い、日本原子力研究開発機構（JAEA）において炭素イオンビームを照射したMR 219 イネ種子に由来する突然変異品種の有望な特徴を明らかにした。

セッション4：原子力安全強化・原子力基盤強化

小佐古敏荘プロジェクトリーダーが、ワークショップにおける情報交換、「原子力及び放射線緊急事対応に関する統合化報告書」作成、放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレターの発行等、放射線安全・廃棄物管理プロジェクトの活動について報告した。

カザフスタンのエフゲニー・ツール氏が、跡地の回復や、原子力法の更新等、カザフスタンにおける放射線安全・廃棄物管理に関する課題への取組について、発表を行った。

オーストラリアのピーター・マックグリン氏が、これまでのワークショップ及びピアレビューにより、原子力安全マネジメントシステムプロジェクトが達成した全体的な成果について報告を行った。同氏は、カントリーレポート及びピアレビューの手法や、プロジェクトで培われた知識の活用といった点で活動を若干改善することにより、本プロジェクトの2年間の延長が承認されたことを報告した。

バングラデシュのモハメド・アブダス・サラーム氏が、バングラデシュ原子力委員会（BAEC）研究炉（BTRR）における安全マネジメントシステム及びピアレビューの結果について報告を行った。同氏は、ピアレビューで提示された改善推奨に基づき、マネジメントシステムの統合、緊急時計画及び準備、品質保証関連文書の改良等、BAECがBTRRの安全マネジメントシステムを改善するための取組を実施していることを紹介した。

千崎雅生プロジェクトリーダーが、核セキュリティ・保障措置プロジェクトのワークショップを総括した。同氏は、核セキュリティ・保障措置に関する公開セミナーを共催するなど、APSNと効果的に連携を図る可能性に言及した。

韓国のイ・ヨンウク氏が、韓国における核セキュリティ・保障措置に関する活動について発表を行い、ASTOR会議やIPPASミッションに関する経験と、国際核セキュリティアカデミー（INSA）において実施されている訓練コースについて紹介した。

山下清信プロジェクトリーダーが、ワークショップの新しい開催方法に関する提案等、人材養成プロジェクトワークショップの成果について報告を行った。同氏は、人材育成政策に関するワークショップを、国家の人材育成上級担当者による参加の下、3年ごとに開催するべきであり、この間の2回のワークショップでは、原子力コミュニケーション戦略や中小型（モジュラー）炉等、特定のトピックスに焦点を当てるべきであると説明した。会合では2015年のワークショップのトピックスとして「原子力コミュニケーション戦略」が提案された。

モンゴルのツェレンドルジ・ムンクジャガル氏は、モンゴル原子力庁（NEA）の改組に関する最新の計画を紹介した上で、専門家を訓練するために直ちに必要事項として、国際法・広報・政府の政策に対する助言及びオンザジョブトレーニング（OJT）を挙げた。

セッション5：研究炉利用開発

海老原充プロジェクトリーダーが、中性子放射化分析プロジェクトのワークショップの成果について報告を行い、すべての参加国がエンドユーザーとの連携の構築に関する現状を報告した旨を述べた。同氏は、3つのサブプロジェクトの進捗を総括した上で、大気中浮遊粒子の分析及びレアアースの探査に関する新しいサブプロジェクトを開始し、本プロジェクトを継続するというワークショップ参加者の意見を報告した。

ベトナムのホー・マン・ドゥン氏がベトナムにおける中性子放射化分析の成果を報告し、 k_0 法の導入及び品質保証システムの実施により、大気汚染の研究、ヒト毛髪・海洋堆積試料・文化遺跡の分析等、中性子放射化分析が成功裏に利用されている現状について述べた。

神永雅紀氏が、研究炉ネットワークプロジェクトワークショップの成果を報告した。FNCA地域では2018年以降、Mo-99が自給可能であるという理解に基づき、本会合では、2015年のワークショップは、地域における多目的研究炉の共有に関する国際協力施策に注力すべきであることが勧告された。

タイのチャナティプ・ティッパヤクル氏が、タイにおける新しい研究炉の計画及び進捗状況を紹介した。

セッション6：放射線利用開発（第2部）

安藤象太郎氏が、バイオ肥料のキャリア滅菌に対する放射線利用、バイオ肥料と照射オリゴキトサンの相乗効果及びバイオ肥料の品質保証/管理ガイドラインの出版等、バイオ肥料プロジェクトの成果を報告した。

マレーシアのカイルディン・ビン・アブドゥル・ラヒム氏が、マレーシアにおけるバイオ肥料の商業化の現状について報告を行い、キャリア生産に対する放射線滅菌の効果と、放射線滅菌を用いてマレーシア原子力庁が開発した種々のバイオ肥料製品について紹介した。

玉田正男プロジェクトリーダーが、植物生長促進剤の葉面散布によりイネ、トウガラシ、トウモロコシ、ジャガイモ等の収穫量が 30%から 60%増加した成功事例等、電子加速器利用プロジェクトにおける主要な成果について述べた。

続いてインドネシアのダルマワン・ダルウィス氏が、インドネシアにおける電子加速器利用プロジェクトの成果について報告を行い、超吸水材及び植物生長促進剤の使用により、収量・耐病性の点で顕著な成果が挙げたことが示された。

セッション 7：放射線利用の展望

中西友子原子力委員会委員がリードスピーチを行い、日本の放射線利用及び RI の市場規模は、原子力発電市場と同程度であると述べた。参加国の代表は、放射線利用に関する政府の戦略、課題、進行中のプロジェクト及び成果に関するカントリーレポートを発表した。本会合では、農業、医療及び工業分野での放射線利用は進展している一方、いくつかの国では環境保全が優先事項であることが認識された。参加者は、デング熱を媒介する蚊に対し、不妊虫放飼法技術（SIT）を用いているというフィリピンからの報告に注目した。また本会合では、研究炉ネットワークプロジェクトにおいて、スルポンの研究炉等、地域内の研究炉共用について議論することが合意された。

セッション 8：第 15 回大臣級会合のフォローアップ項目に関する討議

(1) 研究開発成果をどのようにエンドユーザーに結びつけるか

インドネシア、カザフスタン及びタイが、研究開発成果の商業化に向けた活動及び戦略についてリードスピーチを行った。インドネシアのアンハー・リザ・アンタリクサワン氏は、研究開発成果を普及させるための政府主導の活動、特に広報分野における活動について報告を行った。カザフスタンのエルラン・バティルベコフ氏は、商業化の促進を担当する「原子力技術パーク」等の基盤について報告した。タイのニパヴァン・ポラマティクル氏は、PGP 及び SWA のパイロット生産プラントを建設したタイ原子力技術研究所(TINT)の事業開発ユニットに言及し、タイにおける研究開発成果の商業化に向けた取組を報告した。

(2) 第 4 フェーズ検討パネルの議題案

町コーディネーターは、第 4 フェーズ検討パネルについて冒頭説明を行い、6 つの議題案を提示した。参加各国は、望ましい議題案について意見を表明した。最終的に、内閣府及び FNCA 日本コーディネーターが、第 4 フェーズ検討パネルの日程及び議題を取りまとめ、その決定を参加国に報告して合意を得ることとなった。

セッション 9：IAEA/RCA の活動と FNCA との協力

RCA 地域オフィス所長のチョ・クンモ氏が、RCA の組織及び現在の活動と、FNCA との協力が行われている分野について報告を行った。続いて町コーディネーターが、FNCA

と RCA の協力による潜在的な相乗効果を示し、特定の FNCA のプロジェクトワークショップへの RCA 加盟国の参加、及び両者間の情報交換を促した。FNCA の中性子放射化分析プロジェクトは、大気汚染のモニタリングに関する RCA プログラムを補完し得ることが言及された。

セッション 10 : FNCA プロジェクトの今後の活動について

町コーディネーターが、この 3 月にフェーズの期限を迎えるバイオ肥料プロジェクト及び電子加速器利用プロジェクト、またエンドユーザーとの連携構築のため 1 年延長された中性子放射化分析プロジェクトに対する評価を提示した。

続いて FNCA コーディネーターまたは各国の代表者が、これら 3 つのプロジェクトについて意見を述べ、その結果バイオ肥料プロジェクト及び電子加速器利用プロジェクトは 3 年延長すること、中性子放射化分析プロジェクトは 1 年延長し、2015 年度のコーディネーター会合で再び評価が行われることで合意された。

町コーディネーターが、2015 年度 FNCA プロジェクトワークショップの開催国について提案し、この提案はインドネシアを除き承認された。インドネシアは早急に正式な合意について通知することとなった。

セッション 11 : 閉会セッション

町コーディネーターが「結論と提言」案を提示し、議論と変更の後に添付の通り採択された。

最後に町コーディネーターが閉会挨拶を述べ、会合は閉会した。

I-2 Summary Report of 16th FNCA Coordinators Meeting (Draft)

The 16th FNCA Coordinators Meeting held on March 4-5, 2015, in Tokyo, Japan, was officially hosted by the Cabinet Office of Japan (CAO) and the Japan Atomic Energy Commission (JAEC), and co-hosted by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) of Japan. Chairperson of the Meeting was Dr. Sueo MACHI, FNCA Coordinator of Japan.

The Meeting was attended by delegates from 12 member countries and an international organization; Australia, Bangladesh, China, Indonesia, Japan, Kazakhstan, Republic of Korea, Malaysia, Mongolia, the Philippines, Thailand, Viet Nam, and the RCA Regional Office.

The summary of the eleven sessions of this Meeting is as follows:

Session 1: Opening Session

Mr. Masaaki TAIRA, State Minister of Cabinet Office, made a welcome address, in which he expressed heartfelt welcome to all the participants. He recognized FNCA's contribution to research and development in agriculture, medical care, and other field as well as nuclear power development in Asia. Mentioning about drastic change in the Asian region during 15 years since the establishment of FNCA, he encouraged the participants to start discussion of the FNCA's future, in order to maintain FNCA's contribution to the socio-economic development in Asian region, by better utilization of nuclear technology.

Then Dr. Yoshiaki OKA, Chairman of JAEC, delivered an opening address, in which he appreciated Dr. MACHI's long contribution, recognizing 15th anniversary of FNCA as a great mile stone. He encouraged redesigning of FNCA's activities so as to meet priorities of the region with flexible and constructive manner. He also expressed continuous support to FNCA. After the self-introduction by each participant, the Meeting agenda was adopted without amendments.

Session 2: Summary Report of the FNCA Meetings in 2014

Mr. Jarrod POWELL, Australia, reported on the 15th Ministerial Level Meeting which covered strategy for application of multi-purpose research reactor as round table discussion. He also mentioned major decisions in the Ministerial Resolution, i.e. strengthening of Ministerial leadership/ project linkages/ efforts on shared access to research reactors. Dr. Nobuyasu ABE, Japan, reported on the 6th Study Panel held in Hanoi, Vietnam, in August 2014. In relation to stakeholder involvement, questions and answers on prospect for public acceptance of nuclear power in Japan were

conducted.

Session 3: Development of Radiation Application-Part-1

Dr. Hirohiko TSUJII, Japan, reported on the progress of Radiation Oncology Project, especially the successful example where the 5-year overall survival and local control rates of chemo-radiotherapy for locally advanced cervical cancer (CERVIX-IV) were 68% and 91%, respectively. Dr. Miriam Joy C. CALAGUAS, the Philippines, presented the impact of FNCA studies in Radiation Oncology in the Philippines.

Dr. Hirokazu NAKAI, Japan, gave a presentation on the current status of Mutation Breeding Project which works toward the development of new varieties of rice with resistance to various environmental stresses, and with adaptability to low input sustainable agriculture.

Dr. Sobri Bin HUSSEIN, Malaysia, presented experience on mutation breeding in Malaysia, showing promising features of mutant lines originated from MR 219 rice seeds irradiated with carbon-ion beam in JAEA, Japan.

Session 4: Strengthening of Nuclear Safety and Nuclear Infrastructure

Prof. Toshiso KOSAKO, Japan, reported on the activities of Radiation Safety and Radioactive Waste Management Project, including information exchange in the workshop, drafting consolidated report on Nuclear/Radiological Emergency Preparedness and Response and Publication of RS&RWM newsletter. Mr. Yevgeniy TUR, Kazakhstan, made presentation on the challenges of the radiation safety and radioactive waste management in Kazakhstan, namely remediation of the legacy sites, and efforts to solve the problems on radioactive wastes, such as updating the law on nuclear energy.

Mr. Peter McGLINN, Australia, presented overall achievement that the Safety Management Systems for Nuclear Facilities Project has accomplished at the past workshops and peer reviews. He announced the Project was approved to be extended by 2 years with some improvement in project activities, in terms of process of country report and peer review, and accessibility to project learning.

Dr. Md. Abdus SALAM, Bangladesh, reported on safety management systems (SMS) of BAEC research reactor, as well as the results of BTRR SMS peer review. He introduced that, based on the recommendation of the peer review, BAEC is working to improve the SMS of BTRR, i.e. implementation of fully integrated management system, emergency planning and preparedness, strengthening of QA related documents, and so on.

Mr. Masao SENZAKI, Japan, outlined workshop of Nuclear Security & Safeguards Project. He mentioned a potential collaboration, such as co-hosting of an open seminar on nuclear security culture and safeguards awareness with APSN.

Mr. LEE Young Wook, Korea, delivered a presentation on activities of nuclear security and safeguards in the Republic of Korea, in which he provided the experiences on ASTOR meeting and IPPAS mission, and also introduced training courses conducted by International Nuclear Security Academy (INSA).

Dr. Kiyonobu YAMASHITA, Japan, reported on the outcomes of the workshop of Human Resources Development Project, which includes a proposal on the new scheme of workshop. He explained that the workshop on HRD policy should be held every 3 years with the participation of high level officials responsible for the national HRD policy, and the workshops in between should focus on specific topics such as nuclear communication strategy and small and modular reactor. The meeting proposed “nuclear communication strategy” as the topic of the workshop in 2015.

Ms. TSERENDORJ Munkhjargal, Mongolia, made a presentation on nuclear human resources development in Mongolia, in which she introduced the latest plan of structural change of Nuclear Energy Agency, and identified international law, public relations, advice to governmental policy and on the job training as immediate needs to train specialists.

Session 5: Development of Research Reactor Application

Dr. Mitsuru EBIHARA, Japan, reported on the results of the workshop of Neutron Activation Analysis Project where all participating countries reported the current situation on establishing the linkage to end-users. He summarized the progress of three sub-projects. He reported the consensus of the workshop participants to continue the project, starting new sub-projects on the analysis of suspended particulate matter (SPM) and exploration of rare earth elements.

Dr. HO Manh Dung, Vietnam, reported achievement of neutron activation analysis in Vietnam, mentioning that through the introduction of k_0 method and implementation of quality assurance system, NAA was successfully applied to the study on air pollution, analysis of human hair and marine sediment, archaeological artifacts, etc.

Dr. Masanori KAMINAGA, Japan, reported the outcomes of the workshop of Research Reactor Network Project. With an understanding that the FNCA region will be self-sufficient in Mo-99 supply after 2018, the meeting recommended that the workshop in 2015 should focus on the policy of international cooperation for sharing multi-purpose

research reactors in the region. Mr. Chanatip TIPPAYAKUL, Thailand, introduced the plan and progress situation of new research reactor in Thailand.

Session 6: Development of Radiation Application-Part-2

Dr. Shotaro ANDO, Japan, reported on the results of Biofertilizer Project, such as the application of radiation for sterilization of the carrier of bio-fertilizer, synergistic effect between biofertilizer and irradiated oligochitosan, and publication of guidelines for quality analysis of biofertilizer. Dr. Khairuddin Bin ABDUL RAHIM, Malaysia, reported the current status of commercialization of biofertilizer in Malaysia. He presented the effects of radiation sterilization for carrier production and introduction of various biofertilizer products developed by Nuclear Malaysia using radiation sterilization.

Dr. Masao TAMADA, Japan, summarized the major output of Electron Accelerator Application Project, including the successful experience that foliar spray of Plant Growth Promoter (PGP) bringing about 30 - 60 % increase in production yields of rice, chili, maize, potato, etc. Dr. Darmawan DARWIS, Indonesia, made a presentation on the successful achievement in Electron Accelerator Application Project in Indonesia, where the use of Super Water Absorbent (SWA) and PGP produced excellent results in terms of yield, disease resistance and so on.

Session 7: Perspectives and Strategy for Application of Radiation Technology

Dr. Tomoko M NAKANISHI, Japan, delivered a lead speech, in which she mentioned that radiation application and radioisotope market size is comparable to that of the nuclear power market in Japan. Representatives of the member countries delivered country reports on their governmental strategy, challenges, ongoing projects, and achievements of radiation application. The meeting recognized that nuclear applications in the areas of agriculture, health care, and industry were developing while environmental preservation was a priority for some countries. The participants noted the report from the Philippines on SIT for dengue mosquito. The meeting agreed that the Research Reactor Network Project may discuss sharing the utilization of the region's research reactors including Serpong Reactor.

Session 8: Follow-up on Recommendations of the 15th Ministerial Level Meeting

(1) How to enhance commercialization of FNCA R&D achievement

Indonesia, Kazakhstan and Thailand made lead speeches on activities and strategy towards commercialization of R&D achievement. Dr. Anhar Riza ANTARIKSAWAN,

Indonesia, reported their government-initiated activities to disseminate the R&D achievement, especially in the field of public information. Dr. Erlan BATYRBKOV, Kazakhstan, reported infrastructures including “Park of Nuclear Technologies” which takes charge of promotion of commercialization. Ms. Nipavan PORAMATIKUL, Thailand, talked about the efforts of commercialization of R&D achievement in Thailand, referring to the Business and Development Unit of TINT which has constructed pilot plants for the production of PGP and SWA.

(2) Discussion on the themes of the 4th Phase Study Panel

Dr. Sueo MACHI, Japan, delivered introductory speech on 4th phase study panel on nuclear energy, proposing six possible agenda items. Following the statements by member countries on preferable agenda items, it was concluded that the date and agenda of 4th phase Study Panel would be finalized by Cabinet Office and FNCA Coordinator of Japan, and the decision would be reported to member countries asking for their agreement.

Session 9: IAEA/RCA Activities Reports and the Cooperation between RCA and FNCA

Mr. CHOI Kun Mo, Director of RCA Regional Office, made a presentation of the organization and current activities of RCA, as well as the areas where the cooperation between FNCA and RCA has been conducted. Dr. MACHI presented possible synergy by cooperation between FNCA and RCA, and encouraged RCA countries to participate in identified project workshops of FNCA, as well as information exchange between both. It was mentioned that Neutron Activation Analysis Project of FNCA could be complementary with RCA program on air pollution monitoring.

Session 10: Future FNCA Activities

Dr. MACHI gave his review of Biofertilizer Project and Electron Accelerator Application Project, the phases of which will expire in this March and Neutron Activation Analysis (NAA) Project which was extended by one year pending development of end users' linkage. Coordinators or the representative of each country gave comments on these three projects, and then agreed that Biofertilizer Project and Electron Accelerator Application Project were extended by three years and that NAA Project was extended by one year and reviewed at the Coordinators Meeting in JFY2015.

Dr. MACHI proposed host countries of FNCA Project Workshops in JFY 2015, and the proposal was agreed except Indonesia which inform official agreement as early as

possible.

Session 11: Closing Session

Dr. MACHI provided the Conclusion and Recommendation. After discussion and some changes, the Conclusion and Recommendations (as attached) were accepted by the meeting.

Lastly, Dr. MACHI gave his closing remarks, and officially closed the meeting.

I-3 結論と提言

1. 本会合においては、平将明内閣府副大臣と、岡芳明原子力委員会委員長が歓迎の辞を述べ、両氏は地域における新しい社会経済的發展に寄与するべく、FNCA が新たな活動について討議を開始することを促した。
2. 2014 年度の FNCA 活動が効果的に実施され、参加国に利益をもたらし、重要な成果を挙げたことが高く評価された。
3. 放射線治療プロジェクトにおいて、放射線治療により子宮頸がんの 5 年後生存率が 68%、上咽頭がんの 3 年後生存率が 80%を達成したという点で、顕著な成果を挙げていることが評価された。また RCA と FNCA の放射線治療に関する活動に関し、フィリピンにおける良好な相乗効果について、言及があった。
4. 放射線育種プロジェクトに対し、オリゴキトサンの有効利用に向け、電子加速器利用（天然高分子の放射線処理）プロジェクト及びバイオ肥料プロジェクトと協力を推進することが奨励された。
5. 放射線安全・廃棄物管理プロジェクトに対し、ワークショップにおいて広範囲なトピックスよりも特定の課題に集中すること、また参加すべき最も適切な専門家を指名するために、ワークショップに先立ち、注力するトピックスについてコーディネーターに十分に早く報告することが提案された。
6. 原子力安全マネジメントシステムプロジェクトについて、2014 年度のバングラデシュにおける参加国の専門家チームによるピアレビューが成功裏に実施されたことが評価され、バングラデシュ原子力委員会（BAEC）がピアレビューの勧告に従って安全マネジメントを改善したことが言及された。
7. 原子力安全マネジメントシステムプロジェクトについて、ベトナム、日本、カザフスタン及びタイ等、残りの国々においてワークショップ・ピアレビューを実施するために、2 年間延長されたことが高く評価された。
8. 核セキュリティに関して、参加国に対し日本原子力研究開発機構（JAEA）核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）と、韓国核不拡散核物質管理院（KINAC）が提供した重要な訓練プログラムが高く評価された。中国は、向こう 2 年以内に国際核物質防護諮問サービス（IPPAS）ミッションの遂行を計画していることを報告した。
9. 人材養成プロジェクトについて、2015 年度のワークショップにおいては、IAEA/ANSN のプログラムと十分に連携し、原子力コミュニケーションに関する人材育成戦略の開発に重点的に取り組むこと、また参加者は各国の人材育成戦略を担当する上級行政官

であるべきことが同意された。

10. オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) における生産能力の増加、及び韓国原子力研究所 (KAERI) の新規稼働する研究炉における生産により、2018 年以降は FNCA 地域で Mo-99 が自給可能になることが言及された。こうした理解に基づき、2015 年度の研究炉ネットワークプロジェクトワークショップにおいては、地域の多目的研究炉の共同利用、及び原子炉設計の経験の共有に関する国際協力政策に注力するべきであることが勧告された。
11. 農業、医療及び工業における原子力利用が、すべての参加国において進展しており、持続可能な社会経済的発展に寄与していることが認識された。
12. インドネシア、カザフスタン及びタイにおいて、研究機関から関連商業部門に技術移転を促進するために、政府及び/または研究機関レベルでの計画を持っていることが言及された。
13. 政府及び原子力部門のすべてのレベルの意思決定者は、潜在的なエンドユーザーとの連携強化を確立するために、最善の努力を行うべきであることが提案された。
14. 原子力エネルギーに関する検討パネルについて、2015 年度より、提案された範囲と目的に沿い、新しく第 4 フェーズを開始することが合意された。提案されたアジェンダは参加国の関心事に合致しており、以下の 2 点が 2016 年の初回会合における最も適切なトピックスであるということが合意された。

アジェンダ 1: エネルギー安全保障及び COP-21 と関連した温室効果ガス排出削減の観点での原子力発電政策

アジェンダ 2: 持続可能な開発のための原子力利用の促進政策・優先順位・国際協力
15. 第 4 フェーズ検討パネル第 1 回会合の時期は、2015 年 11 月または 12 月の COP-21 開催に先立ち開催されるべきであることが指摘された。また第 16 回大臣級会合及び COP-21 の前に、内閣府が別途会合を企画する可能性について言及があった。
16. 放射線育種・電子加速器利用及び放射線治療プロジェクトについて、RCA/IAEA との協力及び FNCA に参加していない RCA 加盟国との経験・情報の共有を継続することで合意が得られた。
17. 2つのプロジェクト(電子加速器利用及びバイオ肥料)の3年間の活動がレビューされ、以下の点が注目された。

(注: 放射線育種プロジェクトについては 2015 年度、他の 7 プロジェクトについては 2016 年度に評価が実施される)

- (1) 電子加速器利用プロジェクト (天然高分子の放射線加工)

- ① フィールド試験により、イネ、トウガラシ、トマト、ジャガイモ、ニンジン、キュウリ及びシクラメン等、様々な作物の収量増加ならびに耐病性向上という点で、オリゴキトサンの有意な効果が証明された。
- ② ベトナム、マレーシア、タイ及び日本で、製品の商業利用が達成された。インドネシアにおいてオリゴキトサンは、商業化に向け植物生長促進剤（PGP）として登録の途上にある。
- ③ ベトナム及びタイにおける超吸水材（SWA）のフィールド試験ならびにインドネシアにおけるセミフィールド試験により、干ばつ状態及び砂質土壌においても、作物収量の明確な増加が示された。
- ④ 世界の食糧生産を増加させるために、干ばつ地域での土壌改良材としての SWA の重要性が十分認識されている。
- ⑤ SWA の有益性を示すために、特定の地域における様々な作物に関するさらなる試験、また費用便益分析を実施するべきである。

(2) バイオ肥料プロジェクト

- ① 本プロジェクトにより、マレーシア、フィリピン、インドネシア、タイ、中国及びベトナムで、放射線滅菌されたキャリアを用いて生産されたバイオ肥料は、蒸気滅菌されたキャリアより有効期限が長く、品質が良好であることが証明された。
- ② マレーシア原子力庁は、バイオ肥料製造業者と共同でキャリアの滅菌に放射線技術を用いるバイオ肥料の商業生産に成功した。小区画でのフィールド試験が、農業省のムダ農業開発庁（MADA）の管理下で実施された。
- ③ フィリピン大学ロスバニョス校分子生物学・バイオテクノロジー研究所は、Bio-N の商業生産においてキャリアの放射線殺菌を利用することに成功した。

18. 2つのプロジェクトの延長が以下のコメントを付して合意された。

(1) 電子加速器利用プロジェクト

- ① 商業利用を促進するため、農業部門との協力をさらに強化するべきである。
- ② いくつかの国々では義務とされている PGP の登録については、コーディネーターが支援するべきである。
- ③ オリゴキトサンの商業利用が未完の国では3年以内に達成する。
- ④ 電子線・ガンマ線照射の新しい応用について、2017年度以前に検討するべきである。

(2) バイオ肥料

- ① 3年以内に商業利用を達成するために、農業部門におけるキャリアの放射線照射に関して、原子力研究所との密接な協力が喫緊に必要である。
- ② バイオ肥料とオリゴキトサン PGP の相乗効果を、特定のストレス条件下で特定の作物に関して確認するべきである。

19. 第 15 回コーディネーター会合の結論を踏まえ、中性子放射化分析プロジェクトがレビューされ、以下のコメントが加えられた。
- (1) 中性子放射化分析利用の新たに合意された目的、すなわち①大気汚染の発生源別寄与濃度を検討するための PM2.5 の解析及び②鉱物資源の探索は、いくつかの国々ではエンドユーザーと連携することが理に適っている。PM2.5 の解析については、大気汚染に関する RCA プロジェクトの成果により補完されるべきである。
 - (2) 2015 年度以降のプロジェクトの延長については、エンドユーザーとの連携の程度に基づいて、2015 年度のコーディネーター会合により再度評価されるべきである。
20. 2015 年度のプロジェクトワークショップについては添付 1 に示した通り、それぞれの参加国政府が主催を検討することで合意が得られた。主催候補国の政府は、可及的速やかにその実施可能性を確認する。

添付 1

プロジェクト名	ワークショップ開催候補国
放射線育種	モンゴル
バイオ肥料	インドネシア
電子加速器利用	バングラデシュ
放射線治療	ベトナム
研究炉ネットワーク	マレーシア
中性子放射化分析	韓国
原子力安全マネジメントシステム	ベトナム
放射線安全・廃棄物管理	タイ
人材養成	日本
核セキュリティ・保障措置	カザフスタン

I-4 Conclusion and Recommendation

1. The meeting was welcomed by Mr. Taira, State Minister of Cabinet Office and Prof. Oka, Chairman of Japan Atomic Energy Commission, who encouraged FNCA to start discussions on new activities in order to contribute to new socio-economic development in the region.
2. The meeting appreciated that the FNCA activities were effectively implemented in JFY 2014 to have achieved significant outcomes benefiting member countries.
3. The Meeting appreciated the excellent results in the Project on Radiation Oncology in terms of survival rate of 68% for uterine cervix cancer patients 5 years after radiotherapy, and 80% for head/neck cancer patients 3 years after treatment, and noted good synergy between RCA and FNCA radiotherapy activities in the Philippines.
4. The meeting encouraged that the Project on Mutation Breeding should enhance collaboration with the Projects on Radiation Processing of Natural Polymers for effective application of oligo-chitosan and on Biofertilizer.
5. The meeting suggested that the Project Workshop on Radiation Safety and Radioactive Wastes should focus on a specific issue rather than diversified topics, and inform the Coordinators of the focused topic well in advance of the workshop in order to nominate the most appropriate experts to participate.
6. The meeting appreciated the successful implementation of the Project on Safety Management Systems of Nuclear Facilities in the peer review by the expert team of Member Countries in Bangladesh in JFY 2014, and noted that BAEC has improved safety management by following the recommendations of the peer review.
7. The meeting appreciated that the Project on Safety Management Systems of Nuclear Facilities has been extended for two years to have workshop/peer review in remaining countries, such as Vietnam, Japan, Kazakhstan, and Thailand.
8. The meeting appreciated the important training program provided by JAEA ISCN and KINAC Korea for Member Countries on nuclear security. China reported that it plans to carry out an IPPAS mission within the next two years.
9. The meeting agreed that the HRD WS in JFY 2015 focuses on the development of HRD strategy on nuclear communication in good coordination with the

IAEA/ANSN program, and that the participants should be senior officials responsible for HRD strategy in Member Countries.

10. The meeting noted that the FNCA region will be self-sufficient in Mo-99 supply after 2018 through the increase in production capacity at ANSTO and the new production reactor operated by KAERI. With such understanding, the meeting recommended that the workshop on Research Reactor Network in JFY 2015 should focus on the policy of international cooperation for sharing multi-purpose research reactors in the region, and sharing experiences on design of such reactors.
11. The meeting recognized that nuclear applications in agriculture, health care, and industry are developing in all Member Countries, contributing to sustainable socio-economic development.
12. The meeting noted that Indonesia, Kazakhstan and Thailand have government and/or institutional schemes to enhance technology transfer from research institutes to relevant commercial sectors.
13. The meeting suggested that decision makers in government, and others at all levels in the nuclear sector should make best efforts to establish enhanced linkages with potential end-users.
14. The meeting agreed to launch the new Phase 4 of the Study Panel on nuclear energy from JFY 2015 with the proposed scope and objectives. It was agreed that the proposed agenda meets the interests of Member Countries, and that the agenda on 1) nuclear power policy in terms of energy security and reduction of GHG emissions in connection with the COP-21 and 2) policy and priority as well as international cooperation for the promotion of nuclear applications for sustainable development are the most appropriate topics for the first meeting in 2016.
15. The meeting pointed out that the timing of the 1st meeting of the 4th Study Panel should be held before COP-21 in Dec. or Nov. 2015 and noted CAO of Japan may consider an alternative meeting before the 16th Ministerial Meeting and COP-21.
16. The meeting agreed that FNCA continues the cooperation with RCA/IAEA on the projects on mutation breeding, radiation processing of natural polymers and radiation oncology for synergy and sharing experiences and information with non-FNCA RCA Member States.
17. The meeting reviewed 2 projects, Radiation Processing of Natural Polymers and Biofertilizer, after 3 years of implementation and took note of the following points:

(Notes: Mutation Breeding should be reviewed in JFY 2015 and the other 7 projects in JFY 2016)

(1) Radiation Processing of Natural Polymers (Electron Beam)

- i. Significant effect of the oligo-chitosan has been proven in field tests in terms of crop yield increase and enhanced crop disease resistance for a variety of crops, including rice, red chili, tomato, potato, carrot, cucumber, and cyclamen
- ii. Commercial application of the products has been achieved in Vietnam, Malaysia, Thailand and Japan. In Indonesia oligo-chitosan is in the process of registration as PGP for commercialization
- iii. Field tests of SWA in Vietnam and Thailand, as well as semi-field tests in Indonesia, have demonstrated a definite increase in crop yield under drought conditions and in sandy soils
- iv. The importance of SWA as a soil conditioner for drought areas to increase global food production is well recognized
- v. Further tests on a variety of crops in specific areas, as well as cost benefit analyses, should be carried out to demonstrate the benefit of SWA

(2) Biofertilizer

- i. The Project demonstrated the longer shelf life and better quality of biofertilizers produced by using carriers sterilized by radiation than those sterilized by high temperature steam, in Malaysia, the Philippines, Indonesia, Thailand, China and Vietnam.
- ii. Nuclear Malaysia has succeeded in the commercial production of biofertilizers using radiation technology to sterilize carriers in collaboration with a biofertilizer manufacturer. Field tests in plots have been carried out under the management of Muda Agricultural Development Authority (MADA) of the Ministry of Agriculture
- iii. The BIOTECH, UPLB in the Philippines has successfully used radiation sterilization of carriers to produce Bio-N for commercial production.

18. The meeting agreed to extend the two projects with the following comments:

(1) Radiation Processing of Natural Polymers

- i. The collaboration with the agricultural sector should be further enhanced in order to promote commercial application
- ii. Registration of the PGP, which is mandatory in some countries, should be supported by the Coordinators
- iii. Commercial application of oligo-chitosan in the remaining countries should

be achieved within 3 years

- iv. New Application of Electron/Gamma Radiation should be studied before JFY 2017

(2) Biofertilizer

- i. Closer collaboration with nuclear institutes for the irradiation of carriers in agricultural sectors is urgently needed to achieve commercial applications within three years.
- ii. The synergistic effect of biofertilizers and oligo-chitosan PGP should be confirmed for specific crops under specific stress conditions.

19. The meeting reviewed the Project of Neutron Activation Analysis (NAA) following the conclusion of the 15 CDM, making the following comments:

- (1) Newly agreed targets of NAA application, namely 1) analysis of PM 2.5 to study source apportionment of air pollution and 2) exploration of mineral resources, are rational with the engagement of end-users in some countries. The activities on analysis of PM 2.5 should be complemented with the outcomes of the RCA Project on air pollution.

- (2) Further project extension after JFY 2015 should be again reviewed by the CDM in JFY 2015 based on the level of end-user engagement

20. The meeting agreed to consider that the project workshops would be hosted by respective member governments as shown in Annex 1 in JFY 2015. Prospective host Governments will confirm their availability as soon as possible.

Annex 1

Project	Prospective Host Country
Mutation Breeding	Mongolia
Biofertilizer	Indonesia
Electron Accelerator Application	Bangladesh
Radiation Oncology	Vietnam
Research Reactor Network	Malaysia
Neutron Activation Analysis	Korea
Safety Management Systems for Nuclear Facilities	Vietnam
Radiation Safety and Radioactive Waste Management	Thailand
Human Resources Development	Japan
Nuclear Security and Safeguards	Kazakhstan

II 第16回コーディネーター会合プログラム

日時：2015年3月3日（火）～5日（木）

場所：東京（三田共用会議所）

主催：内閣府、原子力委員会

共催：文部科学省

会合議長：町 末男 FNCA 日本コーディネーター

3月3日（火）

視察ツアー（日本原子力研究開発機構 高崎量子応用研究所）

- ・ コバルト 60 照射施設
- ・ 電子線加速器（一号加速器棟）
- ・ イオン照射研究施設（TIARA）

3月4日（水）

9:15～9:30	<u>セッション1：開会セッション</u>	※プレス公開
議長：町 末男（日本）		
・ 歓迎挨拶：平 将明（日本）		
・ 開会挨拶：岡 芳明（日本）		
・ 参加者紹介		
・ アジェンダの確認		
・ 集合写真		

10:05～10:30 セッション2：2014年度のFNCA会合報告

議長：カオ・ディン・タン（ベトナム）

- ・ 第15回FNCA大臣級会合報告：ジャロッド・パウエル（オーストラリア）
- ・ 第6回パネル会合報告：阿部 信泰（日本）
- ・ 討議

10:30～10:50 コーヒーブレイク

10:50～11:40 セッション3：放射線利用開発（第1部）（プロジェクト成果報告）

議長：ソンポー・チョンクム（タイ）

1. 放射線治療

- ・ 報告：辻井 博彦（日本）
- ・ フィリピンにおける放射線治療の成果と計画：ミリアム・ジョイ・カラガス（フィリピン）
- ・ 質疑

2. 放射線育種

- ・ 報告：中井 弘和（日本）
- ・ マレーシアにおける放射線育種プロジェクトの成果と展望・計画：ソブリ・ビン・フセイン（マレーシア）
- ・ 質疑

11:40～12:40 <昼食>

12:40～14:20 セッション 4:原子力安全強化・原子力基盤強化(プロジェクト成果報告)

議長：アルマンダ・モリナ・デラ・ローサ（フィリピン）

1. 放射線安全・廃棄物管理

- ・ 報告：小佐古 敏荘（日本）
- ・ カザフスタンにおける放射線安全・廃棄物管理の課題：エフゲニー・ツール（カザフスタン）
- ・ 質疑

2. 原子力安全マネジメントシステム

- ・ 報告：ピーター・マックグリン（オーストラリア）
- ・ バングラデシュにおける原子力安全マネジメントシステムプロジェクトの成果・課題・計画：モハメド・アブダス・サラーム（バングラデシュ）
- ・ 質疑

3. 核セキュリティ・保障措置

- ・ 報告：千崎 雅生（日本）
- ・ 韓国における核セキュリティ・保障措置プロジェクトの成果と計画：イ・ヨンウク（韓国）
- ・ 質疑

4. 人材養成

- ・ 報告：山下 清信（日本）
- ・ モンゴルにおける原子力人材育成の戦略と課題：ツェレンドルジ・ムンクジャルガル（モンゴル）
- ・ 質疑

14:20～15:10 セッション 5：研究炉利用開発（プロジェクト成果報告）

議長：チェ・ジェウン（韓国）

1. 中性子放射化分析

- ・ 報告：海老原 充（日本）
- ・ ベトナムにおける中性子放射化分析利用の成果・計画：ホー・マン・ドゥン（ベトナム）
- ・ 質疑

2. 研究炉ネットワーク

- ・ 報告：神永 雅紀（日本）
- ・ タイにおける新規研究炉計画と研究炉ネットワークプロジェクトにより可能なサポ

ート：チャナティプ・ティッパヤクル（タイ）

- ・ 質疑

15:10～15:30 <コーヒーブレイク>

15:30～16:20 セッション6：放射線利用開発（第2部）（プロジェクト成果報告）

議長：モハメド・ノール・モハメド・ユヌス（マレーシア）

1. バイオ肥料

- ・ 報告：安藤 象太郎（日本）
- ・ マレーシアにおけるバイオ肥料プロジェクトの成功事例と計画：カイルディン・ビン・アブドゥル・ラヒム（マレーシア）
- ・ 質疑

2. 電子加速器利用（天然高分子の放射線加工）

- ・ 報告：玉田 正男（日本）
- ・ インドネシアにおける電子加速器利用プロジェクトのフィールド試験の成果と商業利用計画ダルマワン・ダルウィス（インドネシア）
- ・ 質疑

3月5日（木）

9:30～11:00 セッション7：放射線利用の展望

議長：中西 友子（日本）

- ・ リードスピーチ：中西 友子（日本）
- ・ 各国における非発電分野の原子力利用の展望
- ・ 討議

11:00～11:20 <コーヒーブレイク>

11:20～12:30 セッション8：第15回大臣級会合のフォローアップ項目に関する討議

1. 「研究成果をどのようにエンドユーザーに結びつけるか」

議長：エルラン・バティルベコフ（カザフスタン）

- ・ リードスピーチ：インドネシア、カザフスタン、タイ
- ・ 討議

2. 「第4フェーズ・パネル会合の議題案に関する討議」

議長：アンハー・リザ・アンタリクサワン（インドネシア）

- ・ リードスピーチ：町 末男（日本）
- ・ 討議

12:30～13:20 <昼食>

13:20～13:50 セッション9：IAEA/RCAの活動とFNCAとの協力

議長：リウ・グァンフイ（中国）

- ・ リードスピーチ：チョ・クンモ（IAEA/RCA）

- ・ 討議

13:50～15:20 セッション 10：FNCA プロジェクトの今後の活動について

議長：モハメド・サイドウル・イスラム（バングラデシュ）

- ・ 2014 年成果評価：町 末男（日本）
- ・ 各国コーディネーターから各プロジェクトについての講評
- ・ 討議と 2015 年活動計画の確認

15:20～15:40 <コーヒーブレイク>

15:40～16:20 セッション 11：閉会セッション

議長：ピーター・マックグリン（オーストラリア）

- ・ 会合決議事項の確認
- ・ 閉会挨拶：町 末男（日本）

III 第16回コーディネーター会合参加者リスト

オーストラリア

Mr. Peter MCGLINN (ピーター・マックグリン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 国際関係シニアアドバイザー
FNCA オーストラリアコーディネーター

Mr. Jarrod POWELL (ジャロッド・パウエル)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・国際関係アドバイザー

バングラデシュ

Dr. Md. Saidul ISLAM (モハメド・サイドウル・イスラム)

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 委員 (生物科学)

Dr. Md. Abdus SALAM (モハメド・アブダス・サラーム)

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 原子力研究所 (AERE)
研究炉センター (CRR) センター長

中国

Mr. LIU Guanghui (リウ・グァンフイ)

中国国家原子能機構 (CAEA) 国際合作司副司長

インドネシア

Dr. Anhar Riza ANTARIKSAWAN (アンハー・リザ・アンタリクサワン)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官

FNCA インドネシアコーディネーター

Dr. Darmawan DARWIS (ダルマワン・ダルウィス)

インドネシア原子力庁 (BATAN) アイソトープ・放射線利用センター
放射線加工部部長

カザフスタン

Dr. Erlan G. BATYRBEKOV (エルラン・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁

FNCA カザフスタンコーディネーター

Mr. Yevgeniy TUR (エフゲニー・ツール)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 上級技術者

韓国

Mr. LEE Young Wook (イ・ヨンウク)

韓国核不拡散核物質管理院 (KINAC) 総務部長

Ms. CHOI Jae Eun (チェ・ジェウン)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 上級研究員

マレーシア

Dr. Muhd Noor MUHD YUNUS (モハメド・ノール・モハメド・ユヌス)

マレーシア原子力庁副長官 (研究技術開発プログラム部門)

FNCA マレーシアコーディネーター

Dr. Khairuddin BIN ABDUL RAHIM (カイルディン・ビン・アブドゥル・ラヒム)

マレーシア原子力庁農業技術・バイオ科学部長

Dr. Sobri Bin HUSSEIN (ソブリ・ビン・フセイン)

マレーシア原子力庁農業技術・バイオ科学部研究員

モンゴル

Ms. TSERENDORJ Munkhjargal (ツェレンドルジ・ムンクジャルガル)

モンゴル原子力庁 (NEA) 海外協力部専門家

フィリピン

Dr. Alumanda M. DELA ROSA (アルマンダ・モリナ・デラ・ローサ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 所長

FNCA フィリピンコーディネーター

Dr. Miriam Joy CALAGUAS (ミリアム・ジョイ・カラガス)

ホセ・R・レイズ記念メディカルセンター理事長

タイ

Dr. Somporn CHONGKUM (ソンポーン・チョンクム)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

FNCA タイコーディネーター

Mr. Chanatip TIPPAYAKUL (チャナティプ・ティッパヤクル)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 原子力技術者

Ms. Nipavan PORAMATIKUL (ニパヴァン・ポラマティクル)
タイ原子力技術研究所 (TINT) 研究開発部長

Ms. Kanchalika DECHATES (カンチャリカ・デチャテス)
タイ原子力技術研究所 (TINT) 国際協力課長

ベトナム

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)
ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長
FNCA ベトナムコーディネーター

Dr. HO Manh Dung (ホー・マン・ドゥン)
ベトナム原子力研究所 (VINATOM) ダラト原子力研究所 (NRI) 主任研究員

国際原子力機関 (IAEA)

Mr. CHOI Kun Mo (チョ・クンモ)
国際原子力機関 (IAEA) アジア原子力地域協力協定 (RCA) 地域オフィス所長

日本

平 将明 内閣府副大臣

岡 芳明 原子力委員会委員長

阿部 信泰 原子力委員会委員長代理

中西 友子 原子力委員会委員

中西 宏典 大臣官房審議官 (科学技術・イノベーション担当)

室谷 展寛 内閣府政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付参事官 (原子力担当)

野口 康成 内閣府政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付参事官 (原子力担当) 付企画官

山村 司 文部科学省研究開発局核不拡散科学技術推進室長

別所 健一 外務省軍縮不拡散・科学部 国際原子力協力室長

町 末男 FNCA 日本コーディネーター
独立行政法人日本原子力研究開発機構フェロー

中井 弘和 静岡大学名誉教授元副学長

安藤 象太郎	独立行政法人国際農林水産業研究センター 熱帯・島嶼研究拠点総合防除プロジェクト プロジェクトリーダー
玉田 正男	独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究部門 高崎量子応用研究所長
辻井 博彦	独立行政法人放射線医学総合研究所フェロー
神永 雅紀	独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター 照射試験炉センター副センター長
海老原 充	首都大学東京大学院理工学研究科分子物質化学専攻教授
村山 洋二	独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究部門 原子力科学研究所研究炉加速器管理部長
小佐古 敏荘	東京大学大学院工学系研究科原子力専攻教授
山下 清信	独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力人材育成センター 原子力人材育成統括アドバイザー
千崎 雅生	独立行政法人日本原子力研究開発機構 特任参与（総合支援センター、核不拡散/核セキュリティ担当）

第 4 章

調査結果

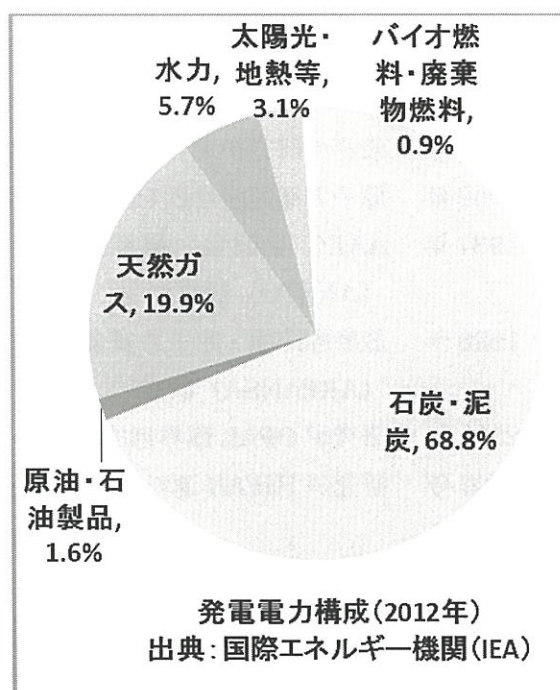
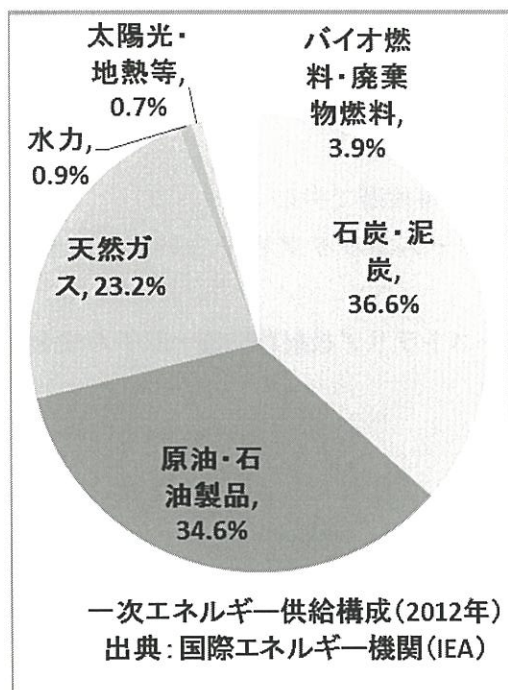
I 第 15 回大臣級会合事前調査

第 15 回大臣級会合における議論に資するため、FNCA 参加国、並びに将来的に参加する可能性のある国として、インド、ミャンマー、スリランカにおける原子力関連活動の動向について、事前調査を行った。その結果を以下に示す。

1) オーストラリア

1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	7,692,024 Km ²	外務省
人口	2,294 万人 (2013 年)	同上
GDP 成長率 (実質値)	2.3% (2013 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	1 兆 5,053 億米ドル (2013 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	64,863 米ドル (2013 年)	同上
一次エネルギー供給量	317.39Mtoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	236.33TWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

オーストラリアのエネルギー政策は、オーストラリア資源・エネルギー・観光省 (DRET) が作成するエネルギー白書によって示される。

オーストラリアはエネルギーに関する基本政策として、以下を掲げている。

- ・ 消費者のためのより良質なエネルギーマーケットの開発
- ・ クリーンエネルギーへの転換の推進
- ・ 国内の重要なエネルギー資源の開発
- ・ エネルギー政策の枠組のレジリエンス（回復力）の強化

オーストラリアは石炭、ウラン、天然ガス、石油など豊富かつ多様なエネルギー資源を有しており、天然ガスについては、実証されたガスの埋蔵量により、2012年現在の生産レベルを今後も54年程度保つことが可能と推測される。また炭層とシェールガス等、将来的に新たなガス資源を発見する見込みもある。従って、原子力発電を導入しないという立場を維持している。

ただし、オーストラリアは、ウラン資源の豊富な国であり、原子力発電をしている国との協力には積極的で、国内生産の全量をオーストラリアと原子力協力協定を結んだ国に限定して輸出している。主要な輸出先は米国、EU、日本、韓国、中国、台湾、カナダ等であるが、シェア拡大を図っており、ロシア、UAEとも協定が締結され、さらにインドとの協議も進行中である。

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1953年 原子力法成立
- 1953年 オーストラリア原子力委員会（AAEC）設立
- 1958年 最初の研究炉 HIFAR 臨界達成
- 1969年 原子力発電所建設を開始したが、基礎工事段階で中止
- 1987年 AAEC を改組、研究部門を分離しオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）設立
- 1998年 放射線防護・原子力安全法成立、オーストラリア放射線防護・原子力安全庁（ARPANSA）設立
- 2006年 研究炉 OPAL 臨界達成
- 2007年 研究炉 HIFAR 運転停止

4. 原子力発電

オーストラリアは原子力発電所を保有しておらず、今後もその予定はない。

5. 研究開発

研究開発のための組織として、産業省の下にオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）が置かれ、国立の原子力研究機関として放射線利用を中心とした研究開発を

進めている。ANSTO は、以下の 3 基の研究炉（HIFAR、MOATA、OPAL）を所有しているが、現在運転されているのは OPAL 研究炉のみである。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
OPAL	オーストラリア 原子力科学技術 機構（ANSTO）	20MWt	研究、RI 製造、放射化分析、放射線ラジオグラフィ、核変換、教育訓練	運転中	2006 年
HIFAR	オーストラリア 原子力科学技術 機構（ANSTO）	10MWt	照射研究、RI 製造、放射化分析、核変換、教育訓練	運転停止 （廃止措置準備中）	1958 年
MOATA	オーストラリア 原子力科学技術 機構（ANSTO）	100kWt	研究、放射化分析、放射線ラジオグラフィ、医療照射、教育訓練	廃止措置 （2010 年完了）	1961 年

OPAL 研究炉はプール型の多目的研究炉で、医療用 RI の生産、照射サービス及び中性子ビーム研究に重点を置いており、原子力科学、原子力工学の研究プログラムを実施している。特に、近年世界的な供給不足が生じていた Mo-99 の生産に力を入れ、安定した供給体制の確立に寄与しようとしている。

また、加速器を利用した研究開発も進んでおり、ANTARES と STAR の 2 基のタンデム加速器が、イオンビーム研究や質量分析に使用されている。さらに、新たな低エネルギー複数イオン加速器及び中エネルギータンデム加速器の建設が進んでおり、前者は設置を完了、後者も 2014 年内には完成の見込みで、4 基の加速器を擁する加速器研究センターが ANSTO サイト内に出来る事になる。

また、オーストラリアは、ウランの主要輸出国であることから放射性廃棄物管理技術の改良にも力を入れている。

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	1989 年 1 月施行	2008 年 7 月批准	2005 年 9 月署名

核セキュリティに関する活動は、オーストラリア保障措置・核不拡散局（ANSO）が担当し、国内法は” Nuclear Non- Proliferation (Safeguards) Act 1987”に定められている。

2013 年には、IAEA の国際核物質防護助言活動（IPPAS）ミッションを迎えると共に、オーストラリアから同活動への人材派遣を行った。

7. 国際協力

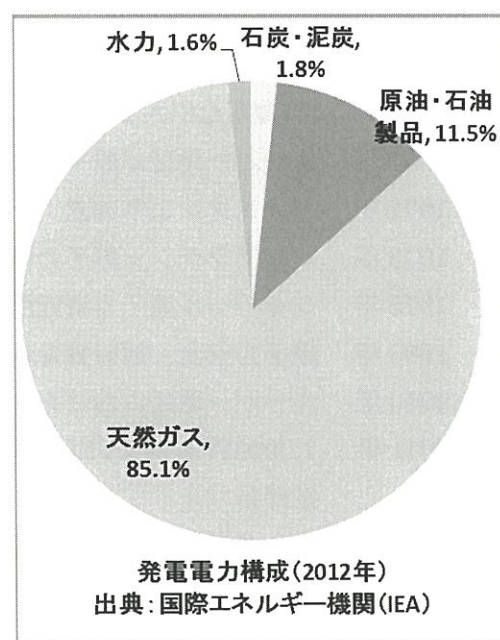
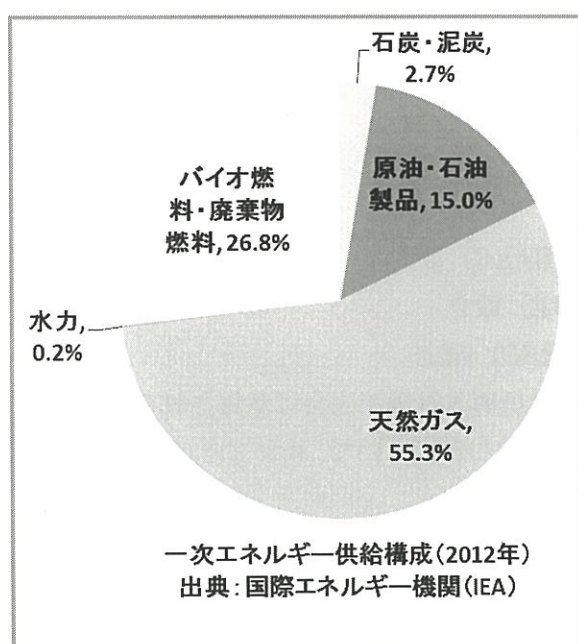
オーストラリアからウランを輸入する国は、オーストラリアとの間で二国間原子力協力協定を結ばなければならない。オーストラリアは、米国、EU、日本、韓国、中国、台湾、カナダ等の輸出相手国計 39 ヶ国との間に、原子力協力協定を締結している。

また多国間協力としては、アジア原子力地域協力協定（RCA）、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）の参加国として、積極的に活動している。

2) バングラデシュ

1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	144,000Km ²	外務省
人口	1 億 5,250 万人 (2013 年)	同上
GDP 成長率 (実質値)	6.06% (2013 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	1.413 億米ドル (2013 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	904 米ドル (2013 年)	同上
一次エネルギー供給量	27.19Mtoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	43.25TWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

第二期シェイク・ハシナ現政権は、2021 年までに近代的な中所得国家を作り上げるという理念の下、「ビジョン 2021」を発表した。この中では、2021 年までにすべての国民に対する電力供給を目指し、20,000MW を発電可能とすること、またその中の 10%を占める 2,000MW を、原子力発電によって賄うことを謳っている。

また、電力・エネルギー・鉱物資源省が発表した電力システムマスタープラン 2010 (PSMP-2010) では、2021 年までに目指すべき将来的なエネルギー構成を、2010 年時点との比較で以下の通り示している。

エネルギー源	2010 年	2021 年
ガス	87.5%	30%
石油	6%	3%
石炭	3.7%	53%
水力	2.7%	1%
原子力	0%	10%
再生可能エネルギー	0.5%	3%

ガス・石炭という従来のエネルギー源に加え、原子力発電にも基幹電源の役割を担わせるため、2021 年までに 1,000MWe の原子力発電所を 2 基建設するための活動が行われている。また PSMP-2010 において、2025 年と 2030 年までに 1 基ずつ、追加で建設することが提案されている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1963 年 ルーパー地区が原子力発電所サイトとして選定される
- 1972 年 パキスタンより独立
- 1973 年 バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 設立
- 1975 年 シャバール原子力研究所 (AERE) 設立
- 1993 年 原子力安全・放射線管理法 (NRSC) 制定
- 2010 年 ルーパー地区における原子力発電所導入計画が国会に承認される
- 2011 年 1,000MWe の VVER2 基を導入することについて、ロシアとの間で政府間協定締結
- 2012 年 バングラデシュ原子力規制法国会通過
- 2013 年 バングラデシュ原子力規制機関 (BAERA) 設立

4. 原子力発電

2013 年 1 月、シェイク・ハシナ首相訪露の折に、ロシア政府との間で 5 億米ドルの融資覚書が締結された。これに基づき、立地調査、設計、人材育成等が実施される。2013 年 10 月には、シェイク・ハシナ首相、ロスアトム総裁、IAEA 代表等が参加し、ルーパー原子力発電所 (RNPP) 着工記念式典が、2014 年 4 月には建設記念式典が開催された。

RNPP について、2015 年着工、2018 年完成を目指している。

5. 研究開発

BAEC 傘下の AERE が研究の拠点となっており、主な施設として研究炉 TRIGA II、3MV タンデム加速器、Co-60 照射装置がある。研究炉の詳細は以下の通りである。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
TRIGA MARK-II	バングラデシュ原子力委員会	3,000kWt	RI 製造、放射化分析、放射線ラジオグラフィ、教育訓練	運転中	1986 年

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	2005 年 6 月施行	未締結	2007 年 6 月加盟

核セキュリティに関する活動の所掌機関は BAERA であり、国内法は原子力安全・放射線管理法（NRSC）とバングラデシュ原子力規制法の 2 つである。

バングラデシュ科学技術省（MOST）は現在、改正核物質防護条約の批准について、検討を行っている。

7. 国際協力

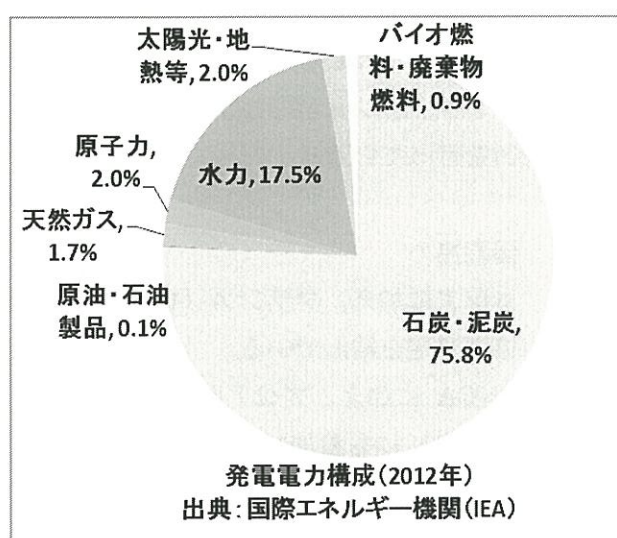
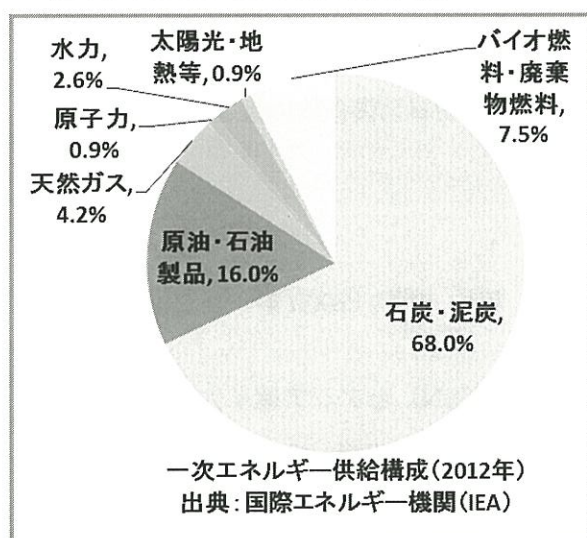
ロシアに加え、フランス（1980 年）、米国（1981 年）、中国（2005 年）と二国間原子力協力協定を結んでいる。

FNCA に加え、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）とアジア原子力地域協力協定（RCA）にも参加している。

3) 中国

1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	約 960 万 Km ²	外務省
人口	約 13 億人 (2013 年)	同上
GDP 成長率 (実質値)	7.7% (2013 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	約 9 兆 4,691 億米ドル (2013 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	約 6,958 米ドル (2013 年)	同上
一次エネルギー供給量	2525.28Mtoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	4693.68TWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

2011 年 3 月、第 12 次 5 ヶ年計画 (2011 年～2015 年) が全国人民代表大会で採択された。この中で、風力・太陽エネルギーや太陽電池の開発・利用拡大と共に、新世代の原子力発電設備の導入が謳われている。さらに沿岸地域及び内陸部における原子力発電所建設計画を推進すること、事故及び自然災害発生時に適切に対応すべく、安全規制機関の能力を強化することも盛り込まれている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1950 年 中国近代物理研究所 (現原子能科学研究院) 設立、原子力研究開始
- 1958 年 北京原子能研究院、包頭核燃料ペレット工場、蘭州ウラン濃縮工場、酒泉原子能連合企業、西北武器研究基地等設立
- 1964 年 高濃縮ウラン生産成功、原子爆弾実験成功
- 1968 年 水素爆弾実験成功

- 1971 年 原子力潜水艦進水
- 1972 年 上海核行程研究設計院設立、民生用原子炉開発開始
- 1973 年 西南原子炉工学研究設計院（現中国核動力研究設計院）、西南物理研究所設立
- 1982 年 全国人民代表大会における原子力発電計画の発表。原子力開発の統括組織となる中国核工業公司設立
- 1984 年 国家科学技術委員会傘下に民生用原子力の安全監督組織となる国家核安全局（NNSA）設立
- 1985 年 中国初の原子力発電所泰山 1 号機（PWR、300MWe）建設開始
- 1988 年 核工業部廃止、行政機能を持つ国営企業として中国核工業総公司（CNNC）設立
- 1994 年 政府の原子力対外機関として、国防科学技術工業局（SASTIND）傘下に中国国家原子力機構（CAEA）を設置
- 1994 年 中国初の原子力発電所である泰山 1 号機の営業運転開始
- 1995 年 清華大学における高温ガス実験炉（HTR-10、10MWt）の建設開始
- 1998 年 国家核安全局（NNSA）、国家科学技術委員会から国家環境保護部（MEP）へ移転
- 1999 年 中国核工業総公司（CNNC）民営化、中国核工業集团公司（新 CNNC）と中国核工業建設集团公司（CNEC、建設及び原子力以外の部門担当）へ分割
- 2000 年 高温ガス実験炉（HTR-10、10MWt）初臨界達成
- 2000 年 中国原子能研究院における高速実験炉（CEFR、85MWt）建設開始
- 2003 年 高温ガス実験炉（HTR-10、10MWt）定格出力運転達成
- 2010 年 高速実験炉（CEFR、85MWt）運転開始

4. 原子力発電

中国は 1994 年に最初の発電炉が稼働して以来、諸外国の技術導入及び自主開発によって、積極的に原子力発電の開発を進めてきた。2014 年 9 月の時点で稼働中の原子力発電所は以下の通りである。

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	容量 (MWe)	商業運転開始年 (電力網併入年)
大亜湾 1 号機 (Daya Bay-1)	PWR (M-310)	984	1994 年 (1993 年)
大亜湾 2 号機 (Daya Bay-2)	PWR (M-310)	984	1994 年 (1994 年)
福清 1 号機 (Fuqing-1)	PWR (CPR-1000)	1,080	(2014 年)
紅沿河 1 号機 (Hongyanhe-1)	PWR (CPR-1000)	1,119	2013 年 (2013 年)
紅沿河 2 号機 (Hongyanhe-2)	PWR (CPR-1000)	1,119	2013 年 (2013 年)
嶺澳 1 号機 (Ling Ao-1)	PWR (M-310)	990	2002 年 (2002 年)

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	容量 (MWe)	商業運転開始年 (電力網併入年)
嶺澳 2 号機 (Ling Ao-2)	PWR (M-310)	990	2003 年 (2002 年)
嶺澳 3 号機 (Ling Ao-3)	PWR (CPR-1000)	1,080	2010 年 (2010 年)
嶺澳 4 号機 (Ling Ao-4)	PWR (CPR-1000)	1,080	2011 年 (2010 年)
寧徳 1 号機 (Ningde-1)	PWR (CPR-1000)	1,080	2013 年 (2012 年)
寧徳 2 号機 (Ningde-2)	PWR (CPR-1000)	1,080	(2014 年)
秦山 II-1 号機 (Qinshan 2-1)	PWR (CNP-600)	650	2002 年 (2001 年)
秦山 II-2 号機 (Qinshan 2-2)	PWR (CNP-600)	650	2004 年 (2004 年)
秦山 II-3 号機 (Qinshan 2-3)	PWR (CNP-600)	660	2010 年 (2010 年)
秦山 II-4 号機 (Qinshan 2-4)	PWR (CNP-600)	660	2011 年 (2011 年)
秦山 III-1 号機 (Qinshan 3-1)	PHWR (CANDU-6)	728	2002 年 (2002 年)
秦山 III-2 号機 (Qinshan 3-2)	PHWR (CANDU-6)	728	2003 年 (2003 年)
秦山 I-1 号機 (Qinshan 1)	PWR (CNP-300)	310	1994 年 (1991 年)
田湾 1 号機 (Tianwan-1)	PWR (VVER-1000)	1,060	2007 年 (2006 年)
田湾 2 号機 (Tianwan-2)	PWR (VVER-1000)	1,060	2007 年 (2007 年)
陽江 1 号機 (Yangjian-1)	PWR (CPR-1000)	1,086	2013 年
中国高速実験炉 (CEFR)	FBR	25	2011 年

また現在、以下の原子力発電所が建設されている。

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	容量 (MWe)	建設開始年
昌江 1 号機 (Changjiang-1)	PWR (CP-600)	650	2010 年
昌江 2 号機 (Changjiang-2)	PWR (CP-600)	650	2010 年
防城港 1 号機 (Fangchenggang-1)	PWR (CPR-1000)	1,080	2010 年
防城港 2 号機 (Fangchenggang-2)	PWR (CPR-1000)	1,080	2010 年
方家山 1 号機 (Fangjiashan-1)	PWR (CP-1000)	1,080	2008 年
方家山 2 号機 (Fangjiashan-2)	PWR (CP-1000)	1,080	2009 年
福清 2 号機 (Fuqing-2)	PWR (CP-1000)	1,080	2009 年
福清 3 号機 (Fuqing-3)	PWR (CP-1000)	1,080	2010 年
福清 4 号機 (Fuqing-4)	PWR (CP-1000)	1,080	2012 年
海陽 1 号機 (Haiyang-1)	PWR (AP-1000)	1,250	2009 年
海陽 2 号機 (Haiyang-2)	PWR (AP-1000)	1,250	2010 年
紅沿河 3 号機 (Hongyanhe-3)	PWR (CPR-1000)	1,080	2009 年
紅沿河 4 号機 (Hongyanhe-4)	PWR (CPR-1000)	1,080	2009 年

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	容量 (MWe)	建設開始年
寧徳 3 号機 (Ningde-1)	PWR (CPR-1000)	1,080	2010 年
寧徳 4 号機 (Ningde-1)	PWR (CPR-1000)	1,080	2010 年
三門 1 号機 (Sanmen-1)	PWR (AP-1000)	1,250	2009 年
三門 2 号機 (Sanmen-2)	PWR (AP-1000)	1,250	2009 年
石島湾 1 号機 (Shidao Bay-1)	HTGR	200	2012 年
台山 1 号機 (Taishan-1)	PWR (EPR)	1,750	2009 年
台山 2 号機 (Taishan-2)	PWR (EPR)	1,750	2010 年
田湾 3 号機 (Tianwan-3)	PWR (VVER)	1,060	2012 年
田湾 4 号機 (Tianwan-4)	PWR (VVER)	1,060	2013 年
陽江 2 号機 (Yangjian-2)	PWR (CPR-1000)	1,086	2009 年
陽江 3 号機 (Yangjian-3)	PWR (CPR-1000)	1,086	2010 年
陽江 4 号機 (Yangjian-4)	PWR (CPR-1000)	1,086	2012 年
陽江 5 号機 (Yangjian-5)	PWR (CPR-1000)	1,086	2013 年
陽江 6 号機 (Yangjian-6)	PWR (CPR-1000)	1,086	2013 年

5. 研究開発

中国の基幹的な研究機関は、中国原子能科学研究所（CIAE）、中国核動力院（NPIC）及び清華大学であるが、それぞれで行われている研究開発の内容は以下の通りである。

- 中国原子能科学研究所（CIAE）：発電用高速炉開発を目的として、中国高速実験炉（CEFR（20MWe/65MWt））の設計、建設、運転を行っている。CEFR は 2009 年に初臨界を達成し、現在運転中である。また中国先進研究炉（CARR）を用いて、中性子照射、中性子散乱等の研究を行っている。
- 中国核動力院（NPIC）：過去には、最初の国産発電炉 CNP-300 の設計、高中性子束研究炉（HFETR）、パルス実験炉（PPR-PULSING）の設計・建設を行ってきた。現在は CNP-1000 等の新型国産発電炉の設計研究、安全研究、燃材料照射研究、医療用 RI 製造等を行っている。
- 清華大学：これまで 3 基の研究炉を建設し、原子力研究開発を進めてきた。近年は 10MWt の高温ガス冷却実験炉（HTR-10）を建設し、発電用の高温ガス炉（HTGR）設計のための基礎データの取得、燃料開発研究、安全特性確認、発電・熱利用のための技術開発等を進めている。

また中国には、以下の研究炉が存在する。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
ZPR FAST	中国原子能科学研究院 (CIAE)	0.05kWt	不明	運転中	1970 年
HFETR	中国核動力院 (NPIC)	125,000kWt	燃料・材料照射、 RI 製造、核変換、 教育訓練	運転中	1979 年
SPR IAE	中国原子能科学研究院 (CIAE)	3,500kWt	RI 製造、核変換、 材料照射	運転中	1964 年
MNSR IAE	中国原子能科学研究院 (CIAE)	27kWt	放射化分析、教育 訓練	運転中	1984 年
PPR PULSING	中国核動力院 (NPIC)	1,000kWt/ 定 出力運転 3,420MWt/ パ ルス出力運転	不明	運転中	1990 年
HFETR CRITICAL	中国核動力院 (NPIC)	0kWt	臨界実験装置	運転中	1979 年
SPRR-300	西南核物理化学研究院	3,000kWt	中性子ラジオグラフィ、核変換、 教育訓練	運転中	1979 年
NHR-5	清華大学	5,000kWt	不明	運転中	1989 年
ESR-901	清華大学	1,000kWt	核変換、教育訓練	運転中	1964 年
MJTR	中国核動力院 (NPIC)	5,000kWt	RI 製造、核変換、 教育訓練	運転中	1991 年
MNSR-SZ	深圳大学	30kWt	不明	運転中	1988 年
CARR	中国原子能科学研究院 (CIAE)	60,000kWt	燃料・材料照射、 RI 製造、中性子 ラジオグラフィ、 放射化分析、核変換	運転中	2010 年
HTR-10	清華大学原子力・新技術研究	10,000kWt	高温ガス炉実証 研究	運転中	2000 年

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
	所 (INET)				
CEFR	中国原子能科学 研究院 (CIAE)	65,000kWt	高速炉発電実証、 燃料・材料照射	運転中	2010 年
IHNI-1	北京技術開発 会社	30kWt	中性子ラジオグ ラフィ、医療照 射、放射化分析、 訓練	運転中	2009 年
VENUS-1	中国原子能科 学研究院 (CIAE)	0kWt	加速器駆動原子 炉 (ADS) 実験装 置	運転中	2005 年
TFHR Thorium Pebble Bed	中国科学院	2,000kWt	トリウム原子炉 開発研究	計画中	
TMSR Thorium Molten Salt	中国科学院	2,000kWt	トリウム原子炉 開発研究	計画中	
ZERO POWER REACTOR	中国核動力院 (NPIC)	0kWt	臨界実験装置	運転停止	1966 年
HWRR-II	中国原子能科 学研究院 (CIAE)	15,000kWt		運転停止	1958 年

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	1989 年 2 月施行	2009 年 9 月批准	2010 年 11 月批准

核セキュリティに関する条例は国務院が、規定は国家核安全局（NNSA）制定している。核セキュリティを担当するのは、NNSA と国家原子能機構（CAEA）の 2 つの組織である。

2010年4月に米国ワシントンで行われた第1回核セキュリティサミットで表明した活動の具体化として、米国エネルギー省と共同で、中国に核セキュリティセンター（Center of Excellence (CoE) on Nuclear Security）を設置する準備が進んでいる。2013年10月に施設の建設を開始し、2014年までに完成させ、2015年から運用を開始する予定としている。このセンターは、中国国内だけでなくアジア太平洋地域の核セキュリティに関する教育、訓練及び安全文化向上のための活動の中核となることを目指しており、地域における情報交換、良好事例の共有、訓練方法の構築、核物質計測・計量管理等を行うとしている。2013年9月には、IAEAとCoEに関する活動の実務協力協定が締結され、IAEAとの協力体制が構築されている。

7. 国際協力

中国政府は、27の国と共同体（ドイツ、ブラジル、アルゼンチン、ベルギー、英国、米国、日本、パキスタン、スイス、イラン、ロシア、フランス、カナダ、韓国、ベトナム、エジプト、南アフリカ共和国、オーストラリア、欧州原子力共同体（EURATOM）、アルジェリア、ヨルダン、バングラデシュ、ベラルーシ、カザフスタン、サウジアラビア、スペイン）との間で、二国間原子力協力協定を締結している。

また中国は、積極的に多国間協力に参加している。2001年にIAEAの革新的原子炉及び燃料サイクルに関する国際プロジェクト（INPRO）に参加、2006年には第4世代原子力システム国際フォーラム（GIF）に正式加盟し、高温ガス炉、高速炉など次世代型原子炉の研究開発協力を積極的に参加し活動している。また、国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）にも参加し、2014年2月現在、日本と共に、運営グループ副議長を務めている。さらに国際熱核融合実験炉（ITER）プロジェクトにも参加し、最新型の軽水炉、次世代の高温ガス炉・高速炉の開発に加え、核融合炉開発分野においても、国際的な研究開発の成果の反映に取り組んでいる。

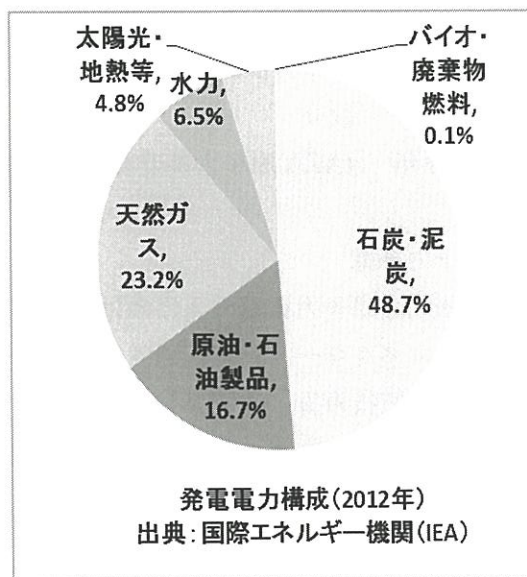
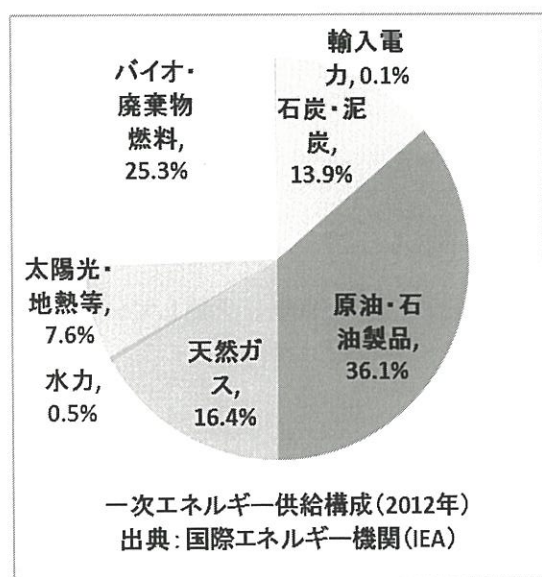
また安全規制の分野においては、2008年以降、日本・中国・韓国の原子力安全規制機関の幹部が、原子力規制課題や技術向上のための情報交換等を推進し、原子力安全の向上と地域協力の強化を図ることを目的として、日中韓上級規制者会合（TRM）を、3カ国の持ち回りで開催している。同会合は、2014年11月に韓国で行われる原子力防災訓練に、日本・中国のオブザーバー参加が決まるなど、実務的な協力にもつながっている。

アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）とアジア原子力地域協力協定（RCA）にも参加し、積極的に活動している。

4) インドネシア

1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	189 万 Km ²	外務省
人口	2.47 億人 (2012 年)	同上
GDP 成長率 (実質値)	5.7 (2013 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	8,700 億米ドル (2013 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	3,500 米ドル (2013 年)	インドネシア政府統計
一次エネルギー供給量	440.25Mtoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	181.04TWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

インドネシアのエネルギー政策は、政府が 2006 年に発令した大統領令 No. 5 によって示されている。この中では、化石燃料への依存からの脱却や、エネルギーの多様化及び貧困削減のための経済成長の必要性が強調されるとともに、2025 年までのエネルギー構成について、以下の通り定められている。

エネルギー源	割合
石油	20%以下
天然ガス	30%以上
石炭	33%以上
新エネルギー・再生可能エネルギー	17%以上

また大統領令 No. 5 によると、原子力は 2025 年までのエネルギー構成において、一次エネルギーの 2%、電力の 4%を占めるとされている。

また「2005 年から 2025 年までの国家長期開発計画」に関する 2007 年の法律 No. 17 においても、原子力発電の導入について言及されている。

原子力発電の導入時期については、1997 年の原子力法令 No.10 に従って、2027 年に初号機の運転開始を目指すとしている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

1959 年 原子力研究所設立

1964 年 国内初の研究炉 TRIGA Mark II 完成

1964 年 原子力法 (Law No.31) 施行により、原子力研究所がインドネシア原子力庁 (BATAN) に昇格

1997 年 原子力法改定 (Act No.10) により、規制部門独立。原子力規制庁 (BAPETEN) 設立

2009 年 IAEA 原子力基盤統合レビュー (INIR) 実施

4. 原子力発電

将来的な原子力発電導入に向け、各組織が以下の通り役割を分担し活動している。

- ・ エネルギー・鉱物資源省：エネルギー・発電政策の立案・遂行
- ・ 研究技術省：研究開発政策の立案・遂行
- ・ 環境省：立地・環境評価に関する政策の立案・遂行
- ・ 工業省：産業及び技術移転に関する政策の立案・遂行
- ・ インドネシア原子力庁 (BATAN)：原子力研究開発
- ・ 大学：研究開発支援
- ・ インドネシア原子力規制庁 (BAPETEN)：原子力規制
- ・ 国営電力会社 (PLN)：(将来的な) 建設・運転

ジャワ島中部ムリア半島、ジャワ島西部バンテン州、バンカ島の 3 ヲ所がサイト候補地として挙がっており、環境評価が進められている。

5. 研究開発

インドネシア原子力庁 (BATAN) が原子力研究開発を担当する組織であり、傘下にスルポン原子力研究センター、原子力技術研究センター (バンドン)、ジョグジャカルタ原子力研究センター、アイソトープ・放射線利用研究センター (ジャカルタ・パサジュマ地区) の 4 つの研究施設と、3 基の研究炉を所有する。

名称	所有者	出力量 (kWt)	用途	稼働状況	初臨界年
KARTINI 研究炉	ジョグジャカルタ原子力研究センター (BATAN)	100	燃材料照射、RI 製造中性子ラジオグラフィ、放射化分析、教育訓練	運転中	1979 年
G. A. Siwabessy 多目的研究炉 (RSG-GAS)	スルボン原子力研究センター (BATAN)	30,000	RI 製造中性子ラジオグラフィ、放射化分析、核変換、教育訓練	運転中	1987 年
TRIGA MARK II 研究炉	原子力技術研究センター (BATAN)	2,000	RI 製造中性子ラジオグラフィ、放射化分析、教育訓練	一時的な運転停止	1964 年

各センターにおいては、研究炉を用いた活動に加え、以下の活動が行われている。

- ・ スルボン原子力研究センター：原子炉安全研究、廃棄物処理に関する研究
- ・ 原子力技術研究センター（バンドン）：研究炉利用、RI・標識化合物・素材研究開発、放射化分析、放射線安全・環境防護管理
- ・ ジョグジャカルタ原子力研究センター：加速器を用いた研究（物理・化学・放射線安全関連）
- ・ アイソトープ・放射線利用研究センター（ジャカルタ・パサジュマ地区）：Co-60 ガンマ線照射装置、電子ビーム照射装置等を用いた RI 利用、放射線利用研究開発、放射線安全研究、教育訓練

また BATAN は、商用の原子力発電所建設に先立ち、原子力発電技術開発、人材育成、パブリックアクセプタンス促進を目的として、動力試験炉（Experimental Power Reactor: EPR）の建設を提案している。EPR は、30MWt（10MWe）の熱電両用ペブルベッド型高温ガス炉である。建設候補地はバンテン州スルボン地区で、2019 年運転開始を目標として、規制機関に立地審査の申請が出されている。

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	1987 年 2 月施行	2010 年 5 月批准	2014 年 5 月加盟

国内及び地域レベルで核セキュリティの構築に貢献するため、核セキュリティ・緊急時対応中核拠点（Center of Excellence）設立に取り組んでおり、2014 年内の立ち上げを見込んでいる。

7. 国際協力

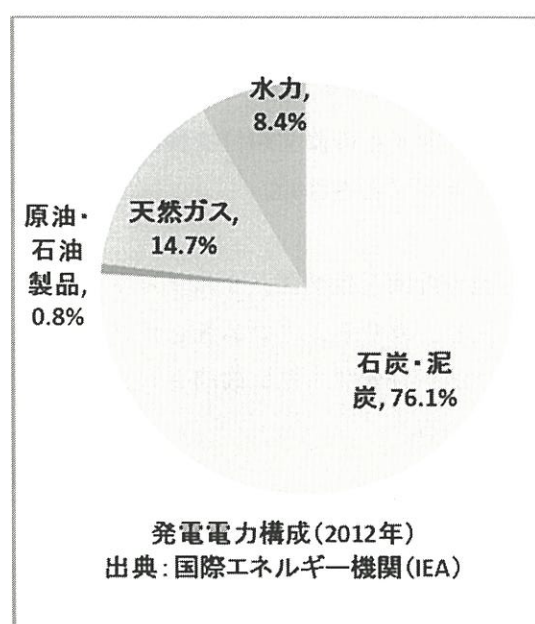
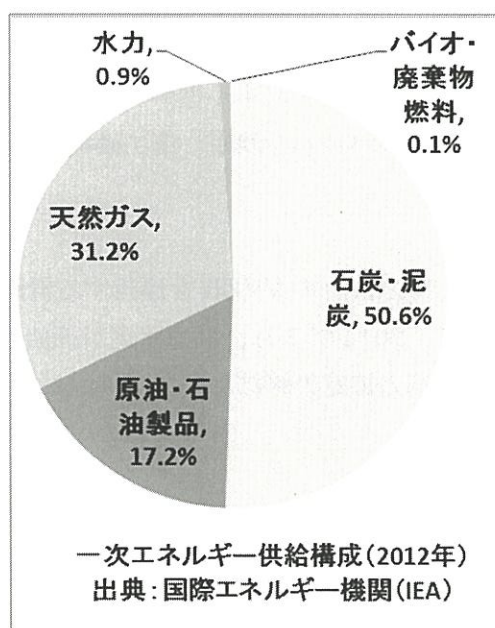
米国、オーストラリア、カナダ、ドイツ、フランス、イタリア、日本、韓国、ロシアとの間で、原子力協力協定を結んでいる。またインドネシア原子力庁（BATAN）は、ヨルダン原子力委員会との間で、原子力平和利用協力覚書を締結している。

多国間協力としては、アジア原子力地域協力協定（RCA）、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）に参加し、また国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）にはオブザーバー参加している。

5) カザフスタン

1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	272 万 4900Km ²	外務省
人口	1,640 万人 (2013 年)	国連人口基金
GDP 成長率 (実質値)	6.0% (2013 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	2,318 億米ドル (2013 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	13,508 米ドル (2013 年)	同上
一次エネルギー供給量	74,853ktoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	91,207GWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

カザフスタンには、ウラン、石油、石炭といった天然資源が豊富であるが、資源輸出への依存からの脱却を目指している。2002 年 8 月 20 日に採択された、カザフスタン政府決議 No. 925「ウラン産業と原子力発電開発構想 (2002 年～2030 年)」においては、電源の多様化とエネルギー安全保障のために、原子力・ウラン産業を発展させつつ、天然資源への依存度を軽減していく方針が示された。

2011 年 6 月に発表された、「カザフスタン新エネルギー開発計画」の中では、原子力発電導入が明記されている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

1991 年 カザフスタン独立

- 1992年 国立原子力センター（NNC）設立
- 1997年 原子力利用に関する法律制定
- 1998年 放射線安全に関する法律制定
- 1999年 （ソ連時代に建設された）商業用高速増殖炉 BN-350 運転停止

4. 原子力発電

カザフスタンでは、1973年より、ソ連時代に建設された商業用高速増殖炉 BN-350 が、発電と脱塩の用途でマンギスタウ州のアクタウにおいて稼働していたが、1999年に停止され、現在廃炉が計画されている。

新規原子力発電所の建設に向け、2006年から2009年にかけて、予備的フィージビリティ調査が実施された。その結果、炉型の候補として300MWe程度の中小型炉が、候補サイトとしてバルハシ湖岸、アクタウ、クスタナイあるいはクルチャトフが挙げられた。

2013年に実施されたフィージビリティ調査では、炉型をロシアの中小型炉 VBER と想定して、サイトの優先順位を検討した結果、第一候補地はバルハシ湖岸、第二候補地はクルチャトフとされた。

上記の計画とは別に、クルチャトフ近郊に300～1,200MWeのVVERを建設する計画も存在し、カザトムプロム社とロスアトム社との間で、2014年5月、協力協定が締結されていた。カザフスタン政府とロシア政府との間でも協力協定の締結に向け、準備が行われている。

5. 研究開発

原子力研究開発、セミパラチンスク旧核実験場の回復等は国立原子力センター（NNC）が担当し、以下の部門を擁する。

- ・ 核物理研究所（INP）：核物理に関する研究開発、放射線を用いた材料研究、人材育成、放射生態学研究を行う。
- ・ 原子力研究所（IAE）：原子力発電計画のフィージビリティ調査等の支援、熱核反応・原子力安全・宇宙発電炉・放射線物理・炉材料等に関する研究を行う。
- ・ 地球物理研究所（IGR）：核実験監視、核実験による影響調査、核実験場の地質調査、原子力施設建設用地決定を行う。
- ・ 放射線安全・エコロジー研究所（IRSE）：旧核実験場や原子力施設周辺地域における放射生態学と放射線モニタリング、除染、環境及び健康影響調査を行う。
- ・ バイカル企業体（BE）：応用研究を行う。
- ・ カザフ国立爆破作業研究・生産センター：火薬・爆破装置の製作、爆破関係の計画・開発・試験を行う。

また NNC には 4 基の研究炉施設が存在する。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
WWR-K Almaty	NNC/INP	6MWt	燃材料照射試験、 RI 製造等	運転中	1967 年
IGR	NNC/IAE	パルス出力 1GWt	燃材料照射試験、 放射化分析等	運転中	1960 年
EWG1 (IVG.1M)	NNC/IAE	60MWt	燃材料照射試験、 中性子散乱	運転中	1972 年
WWR-K CF	NNC/INP	0.1KWt	照射、訓練、計算 モデルの実証、測 定	運転中	1972 年

産業・新技術省（MINT）傘下の原子力技術パークは、新技術開発、先端技術製品の市場流通促進、社会経済の課題解決を目的とし、電子線照射施設を用いた製品開発や食品滅菌等の活動を実施している。

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	2005 年 10 月施行	2011 年 4 月批准	2008 年 7 月批准

すでに運転を停止している BN-350 には高濃縮ウランが使用されていたため、残された燃料の取扱いが長年に亘り課題であったが、使用済燃料については長期貯蔵施設において保管され、未使用燃料については低濃縮ウランへの転換が果たされた。

カザフスタンは、世界最大のウラン生産国であり、原料ウランの管理が重要であるため、核セキュリティの分野において米国が積極的に支援を行っている。エネルギー省（DOE）と国家安全保障庁（NNSA）による、カザフスタンにおける核セキュリティ訓練センター設立支援がそれに当たる。センターの完成は 2015 年末を見込んでいる。また米国国務省は、DOE と国防総省協力の下、カザフスタンにおける密輸対策カリキュラムの作成を支援している。

7. 国際協力

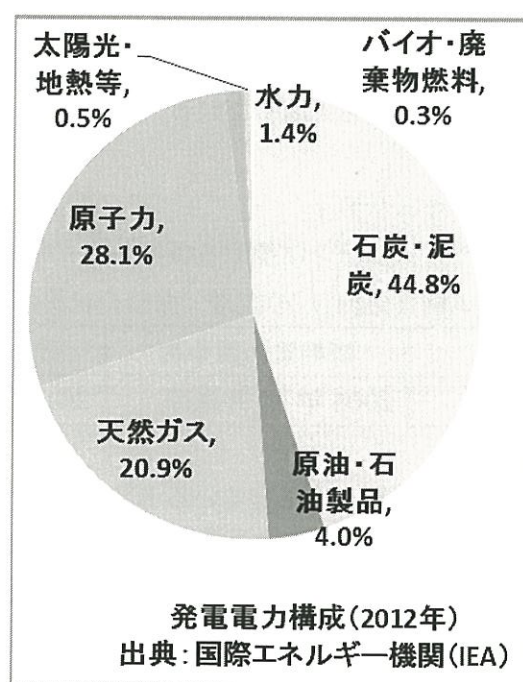
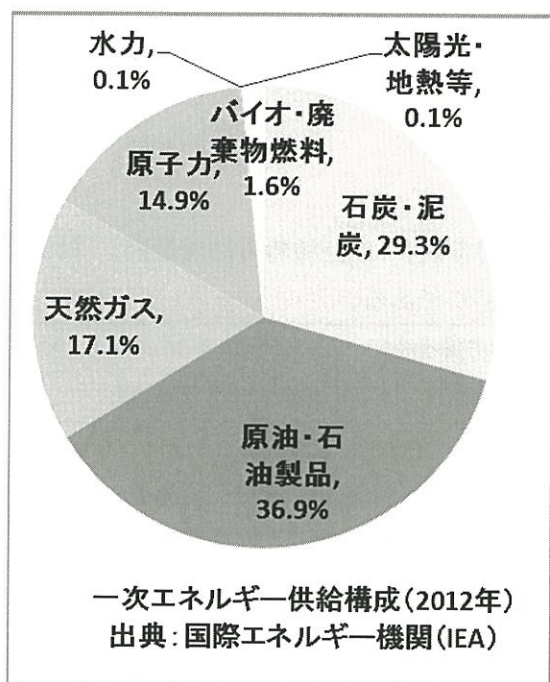
ロシア、米国、欧州原子力共同体（EURATOM）、日本、韓国との間で、二国間原子力協力協定を結んでいる。

多国間協力として、国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）及びアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）に参加している。

6) 韓国

1. 基礎データ

項目	データ	出典
面積	約 10 万 Km ²	外務省
人口	約 5,000 万人 (2012 年)	同上
GDP 成長率 (実質値)	2.9% (2013 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	1 兆 3044 億米ドル (2013 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	25,975 米ドル (2013 年)	同上
一次エネルギー供給量	263Mtoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	534,618GWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

韓国はエネルギー資源に乏しく、そのほとんどを輸入に頼っているため、1978 年の原子力発電所商業運転開始以来、積極的に原子力発電を利用してきた。2012 年に古里原子力発電所 1 号機の全電源喪失事故が発生、さらに原子力発電所部品性能確認試験書類偽造が発覚し、国民の原子力発電に対する懸念が高まっているものの、2014 年 1 月に確定した「第 2 次国家エネルギー基本計画」には、エネルギー政策において原子力発電を堅持する姿勢が示されている。この計画の中では、2014 年現在、原子力発電が電力供給に占める割合が 26%であるのを、2035 年には 29%まで引き上げることとされている。一方

で、原子力発電所の安全性強化にかかるコストを、電力料金に反映させる計画も盛り込まれている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1953 年 朝鮮戦争休戦
- 1956 年 米国との間で原子力協力協定締結
- 1957 年 IAEA 加盟
- 1958 年 原子力委員会（後の原子力振興委員会）設立
- 1959 年 原子力研究所発足、TRIGA Mark II 研究炉導入
- 1961 年 韓国電力公社（KEPCO）設立
- 1971 年 初の原子力発電所となる古里 1 号機着工
- 1972 年 原子力研究所を含む 3 つの研究所が統合、韓国原子力研究所（KAERI）となる
- 1978 年 古里 1 号機商業運転開始
- 1990 年 韓国原子力安全技術院（KINS）設立（KAERI より分離独立）
- 1996 年 原子力法改正
- 1997 年 原子力安全委員会（NSC、2011 年 NSSC に改称）発足
- 2006 年 韓国核不拡散核物質管理院（KINAC）設立
- 2009 年 韓国放射性廃棄物管理公団（KRMCM、2011 年韓国原子力環境公団（KRWA）に改称）設立
- 2011 年 福島第一原子力発電所事故を受け、安全規制体制を改革

4. 原子力発電

2014 年 10 月の時点で稼働中の原子力発電所は以下の通りである。

原子力発電所	炉型（モデル）	容量 (MWe)	商業運転開始年
古里 1 号機	PWR	576	1978 年
古里 2 号機	PWR (WHF)	639	1983 年
月城 1 号機	PHWR (CANDU 6)	645	1983 年
古里 3 号機	PWR (WHF)	1,011	1985 年
古里 4 号機	PWR (WHF)	1,010	1986 年
韓光 1 号機（靈光 1 号機から改称）	PWR (WHF)	960	1986 年
韓光 2 号機（靈光 2 号機から改称）	PWR (WHF)	958	1987 年
韓蔚 1 号機（蔚珍 1 号機から改称）	PWR (France CPI)	962	1989 年
韓蔚 2 号機（蔚珍 2 号機から改称）	PWR (France CPI)	962	1989 年
韓光 3 号機（靈光 3 号機から改称）	PWR (OPR-1000)	997	1995 年

原子力発電所	炉型（モデル）	容量 (MWe)	商業運転開始年
韓光 4 号機（靈光 4 号機から改称）	PWR（OPR-1000）	997	1996 年
月城 2 号機	PHWR（CANDU 6）	655	1997 年
月城 3 号機	PHWR（CANDU 6）	684	1998 年
月城 4 号機	PHWR（CANDU 6）	688	1999 年
韓蔚 3 号機（蔚珍 3 号機から改称）	PWR（OPR-1000）	994	1998 年
韓蔚 4 号機（蔚珍 4 号機から改称）	PWR（OPR-1000）	998	1999 年
韓光 5 号機（靈光 5 号機から改称）	PWR（OPR-1000）	997	2002 年
韓光 6 号機（靈光 6 号機から改称）	PWR（OPR-1000）	995	2002 年
韓蔚 5 号機（蔚珍 5 号機から改称）	PWR（OPR-1000）	996	2004 年
韓蔚 6 号機（蔚珍 6 号機から改称）	PWR（OPR-1000）	996	2005 年
新古里 1 号機	PWR（OPR-1000）	1,000	2011 年
新古里 2 号機	PWR（OPR-1000）	1,000	2012 年
新月城 1 号機	PWR（OPR-1000）	991	2012 年

また、2014 年 10 月の時点で建設中の原子力発電所は以下の通りである。

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	容量（MWe）	建設地
新月城 2 号機	PWR（OPR-1000）	960	慶州市
新古里 3 号機	PWR（APR-1400）	1,340	蔚山
新古里 4 号機	PWR（APR-1400）	1,340	蔚山
新韓蔚 1 号機	PWR（APR-1400）	1,340	蔚珍
新韓蔚 2 号機	PWR（APR-1400）	1,340	蔚珍

韓国は 1990 年代より、官民を挙げて発電炉の国産化に取り組んでいる。1995 年、ウエスティングハウス社製の PWR を元に開発した第 2 世代軽水炉である、韓国標準型炉（KSNP: Korean Standard Nuclear Power Plant、後に OPR-1000 へと改名）を、靈光 3 号機として稼働させ、それ以来 9 基の OPR-1000 を国内に導入してきた。

また 1992 年から 2002 年にかけて、第 3 世代軽水炉である APR-1400 (Advanced Power Reactor 1400) の開発に取り組み、将来的に新古里 3、4 号機、新韓蔚 1、2 号機として稼働させる予定である。APR-1400 は OPR-1000 に比して、設備容量が大きい(1,400MWe クラス)、稼働寿命が長い、安全性が高い、建設・保守費用が安いといった利点がある。またこの原子炉をアラブ首長国連邦（UAE）に輸出することも決まっている。

また APR-1400 を改良し、設備容量がさらに大きく（1,500MWe クラス）、建設期間が短いといった利点を持つ、APR+の開発にも取り組んでいる。

5. 研究開発

5 年毎に改訂される国家研究開発計画に基づき、研究所・企業が研究開発活動を遂行する。中でも韓国原子力研究所（KAERI）が新型炉開発、燃料研究、応用技術開発等を、韓国原子力安全技術院（KINS）が原子力・放射線安全、廃棄物管理に関する研究を、韓国原子力医学院（KIRAMS）が放射線医学の総合研究を行っている。

また KAERI は 2 基の研究炉を所有している。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
AGN-201K	KAERI	0.01kW	中性子ラジオグラフィ、放射化分析	運転中	1982 年
HANARO	KAERI	30MWt	燃材料試験、RI 製造	運転中	1995 年

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	1987 年施行	未締結	2005 年 9 月署名

核セキュリティに関する活動を所掌するのは、原子力安全委員会（NSSC）及び韓国核不拡散核物質管理院（KINAC）である。

核セキュリティに係わる人材育成のために、国際核セキュリティアカデミー（INSA）を 2014 年 2 月に設立した。新規加入国における核セキュリティと核不拡散の基盤整備の強化を支援するための「核セキュリティ・保障措置・輸出規制基礎コース」を開講している。

7. 国際協力

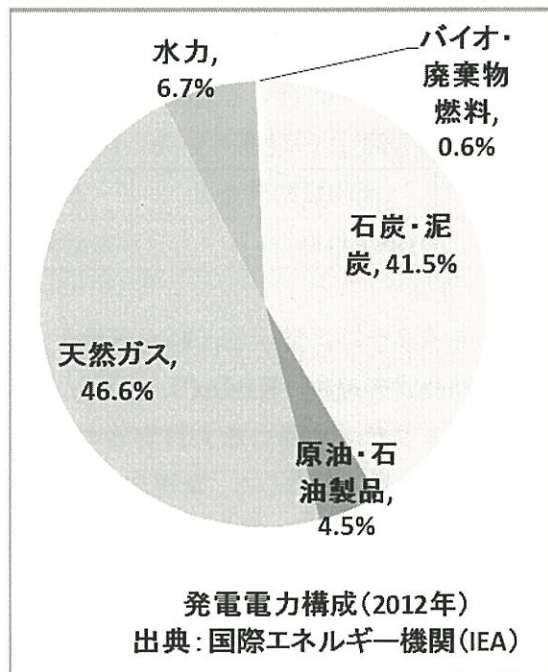
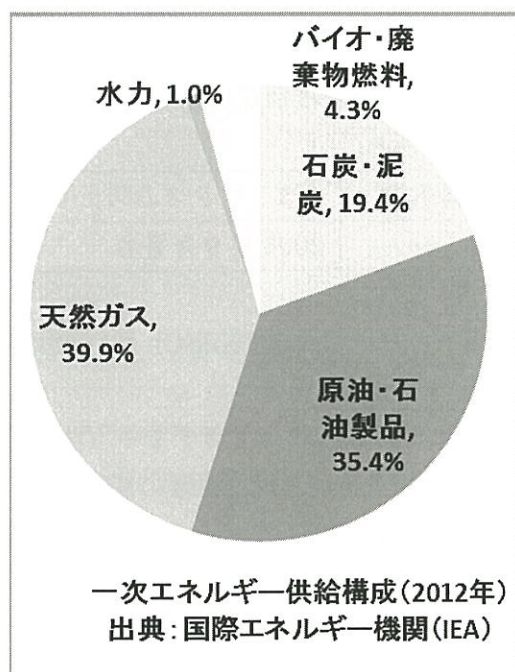
韓国は、23 カ国（米国、フランス、カナダ、オーストラリア、ベルギー、ドイツ、英国、中国、ベトナム、アルゼンチン、ロシア、トルコ、チェコ、エジプト、ルーマニア、カザフスタン、ブラジル、チリ、インドネシア、ウクライナ、ヨルダン、UAE、南アフリカ共和国）の政府との間で、原子力平和利用協力協定を結んでいる。

多国間協力では、第 4 世代原子力システムに関する国内フォーラム、革新的原子炉及び燃料サイクル国際プロジェクト（INPRO）、国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）、アジア原子力地域協力協定（RCA）、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）にも参加している。

7) マレーシア

1. 基礎データ

項目	数値	出典
面積	330,000 Km ²	外務省
人口	2,995 万人 (2013 年)	同上
GDP 成長率 (実質値)	4.7% (2013 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	3,131 億米ドル (2013 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	10,456 米ドル (2013 年)	同上
一次エネルギー供給量	81.234Mtoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	134,381GWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

マレーシアは化石燃料への依存率が高いため、エネルギーの多様化を目指している。2010 年、ナジブ・ラザク政権は、2011 年～2015 年の開発予算、政策方針、具体的な目標等を示す「第 10 次マレーシア計画」を発表した。この中で原子力は、2020 年以降の長期的なエネルギーの選択肢の 1 つとされている。また同年発表された、12 の経済重点分野を具体的に明示する「経済変革プログラム (ETP)」によると、2020 年における総発電電力量の見通しは 1,513.28 億 kWh であり、目標とされる電力構成は以下の通りである。

エネルギー源	割合
ガス	33%
石炭	36%
水力	22%
原子力・再生可能エネルギー	9%

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1969 年 国際原子力機関（IAEA）加盟
- 1972 年 原子力応用センター（CRANE）設立
- 1973 年 CRANE から原子力研究センター（PUSPATI）への改組
- 1980 年 IAEA 及び米国と研究炉と濃縮ウランの移譲の協定締結
- 1983 年 PUSPATI から原子力庁（UTN）への改組
- 1984 年 原子力基本法 Act304 制定
- 1985 年 UTN の規制部門が独立、マレーシア原子力許認可委員会（AELB）へ改組
- 1994 年 UTN から原子力技術研究所（MINT）へ改組
- 2006 年 MINT から原子力庁（Nuclear Malaysia）へ改組
- 2010 年 「第 10 次マレーシア計画（10MP）」発表（原子力発電を長期的な選択肢とする）
- 2010 年 7 月国家原子力政策閣議決定（原子力を 2020 年以降の電源オプションの 1 つとする）
- 2011 年 原子力発電計画実施機関（NEPIO）となるマレーシア原子力発電公社（MNPC）設立

4. 原子力発電

原子力発電の導入について政府による正式な決定はなされていないが、2020 年以降、原子力を電源の 1 つとすべく、準備に取りかかっている。

2009 年 6 月から 2010 年 6 月まで、電力会社であるテナガナショナル（TNB）が、韓国電力公社（KEPCO）の協力により、原子力発電導入に関するプレフィージビリティ調査を実施した。また IAEA の助言より 2011 年、原子力発電計画を主導する NEPIO として、マレーシア原子力発電公社（MNPC）が設立された。MNPC は同年、原子力発電所建設のための立地調査を実施し、5 つ程度の候補地を挙げた。炉型の選択や最終的な候補地に関するフィージビリティ調査は、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、今後実施される予定である。

原子力発電計画においては、マレーシア原子力庁が人材育成・広報・技術支援の分野で、マレーシア原子力許認可委員会（AELB）が規制・許認可の分野で関与している。

5. 研究開発

放射線利用に関する研究開発は、マレーシア原子力庁が担当しており、以下の研究炉を1基所有している。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
TRIGA PUSPATI	マレーシア 原子力庁	1,000kWt	放射化分析、 RI 製造、中性 子散乱、中性 子ラジオグ ラフィ、教 育、訓練	運転中	1982 年

この他に、以下の施設を所有している。

- ・ 天然ゴム製品加硫施設：ゴム手袋・風船・ほ乳瓶に適したゴム製品の製造を行っている。
- ・ Co-60 照射施設 (SINAGAMA)：医療機器・薬品・食品（香草・香辛料）・化粧品・動物薬の照射サービスを実施している。
- ・ 電子線照射センター (ALURTRON)：自動車のタイヤチューブ・熱収縮性チューブの電子線架橋や、フェースマスク・創傷被覆材の照射を行っている。
- ・ 非電離放射線施設：ラジオ周波数測定機器・マイクロ波測定機器等の較正、通信・放送基地の放射線測定を行っている。
- ・ 植物センター：商業利用のための組織培養技術の開発を行っている。

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	未締結	未締結	未締結

「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」批准のための国内法である原子力規制法（Atomic Energy Licensing Act 1984 (Act 304)）の改訂が最終段階に来ている。

マレーシアは 3,000 個に達する使用済密封線源 (Disused Sealed Radioactive Sources: DSRS) の中間貯蔵を行っており、IAEA の国際核セキュリティ諮問サービス (INSServ) による支援の下、セキュリティ体制を構築している。またマレーシアは、AELB を中心に、IAEA が 2012 年に設立した核セキュリティ訓練支援センター (NSSC) ネットワークに参加しており、人材育成を通し、アジア地域における核セキュリティ向上をリード

する役割を果たしている。

7. 国際協力

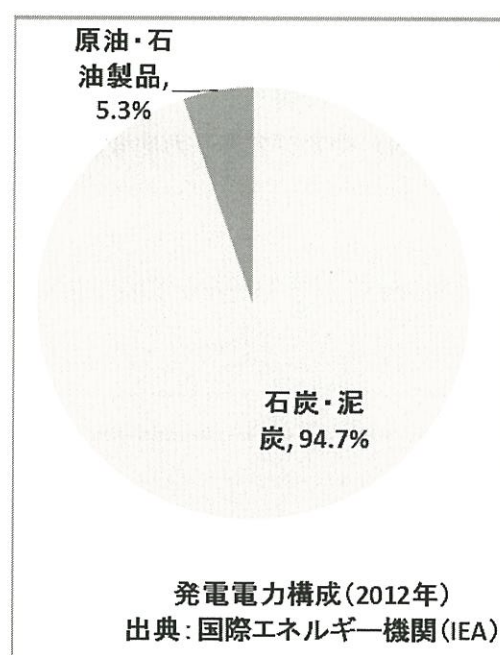
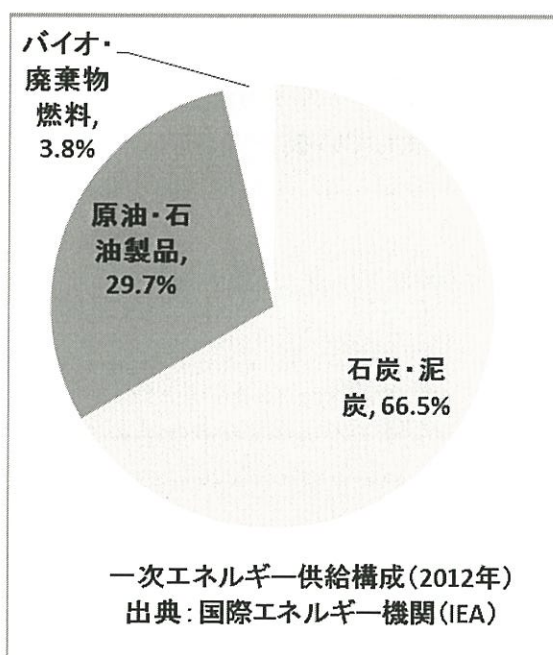
1980 年、IAEA 及び米国との間で、研究炉及び濃縮ウラン移譲に関する協定を締結した。これにより TRIGA PUSPATI 研究炉が 1981 年に米国より譲渡された。また AELB は、2008 年にインドネシア原子力規制庁（BAPETEN）と、2009 年に韓国原子力安全技術院（KINS）及び米国原子力規制委員会（NRC）と、それぞれ原子力安全協力文書を締結している。日本との間では、2010 年 9 月に、エネルギー・環境技術・水省（KTTHA）と日本の経済産業省により、原子力関連の法整備、技術開発、人材育成、広報、放射性廃棄物管理、原子力発電導入計画、燃料確保等に関する原子力協力文書（MOC）への署名が行われた。また前述の通り、TNB と韓国の KEPCO は、原子力発電導入に関するプレフィージビリティ調査において、協力を行った。

多国間協力に関しては、FNCA の他に、IAEA によるアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）やアジア原子力地域協力協定（RCA）に参加している。

8) モンゴル

1. 基礎データ

項目	数値	出典
面積	156 万 4,100Km ²	外務省
人口	286 万 8,000 人	同上
GDP 成長率（実質値）	11.7%（2013 年）	国際通貨基金（IMF）
GDP（名目値）	115 億米ドル（2013 年）	同上
1 人当たりの GDP（名目値）	3,995 米ドル（2013 年）	同上
一次エネルギー供給量	3,943 ktoe（2012 年）	国際エネルギー機関（IEA）
総発電電力量	4,816 GWh（2012 年）	同上



2. エネルギー政策と原子力

エネルギー需要増加への対応、エネルギー多様化の必要性、また埋蔵量が豊富なウラン資源の有効活用のため、モンゴルは原子力発電の導入を視野に入れている。2008 年 1 月にモンゴル議会を通過した「モンゴルの包括的国家開発戦略のためのミレニアム開発目標（2008 年～2021 年）」においては、原子力の平和利用はモンゴルの持続的発展の中で重要な要因となる旨述べられている。またこの中では、原子力利用に関する段階的政策の実施、原子力発電所建設の方針立案・実行という 2 つの戦略目標が定められている。

また 2009 年 6 月には、放射性鉱物資源の開発を拡大し、原子力技術を導入及び利用するための、「放射性鉱物及び原子力に関する国家政策」が議会を通過した。この中では、

研究炉及び原子力発電所のフィージビリティ調査や原子力発電のための基盤整備を目指すとされている。

さらに 2012 年には、「2012 年から 2016 年までの政府行動計画」が政府によって承認された。この中では規制制度の整備、放射線防護及び原子力安全の強化等が謳われている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

1962 年 原子力委員会設立

1965 年 モンゴル国立大学原子力研究センター（NRC）設立

1973 年 IAEA 加盟

2008 年 原子力庁（NEA）設立

2009 年 原子力法制定

4. 原子力発電

2010 年から 2012 年にかけて、原子力発電導入のためのフィージビリティ調査が実施されたが、その結果については情報がない。モンゴル原子力庁（NEA）は、小型炉の導入に関心を示している。またロシアは、モンゴルに原子力発電所を建設する可能性について調査している。

5. 研究開発

モンゴル国立大学原子力研究センター（NRC）が、原子力に係わる研究・教育を担う。主に基礎研究と低エネルギー核物理の応用研究を実施している。NRC はサイクロトロン加速器を所有するが、モンゴル国内に研究炉は存在しない。

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	1987 年 2 月施行	未締結	2006 年 10 月批准

NEA が核セキュリティに関する活動を所掌する。

2008 年より、米国の支援を受け、可搬式放射線測定機器の導入を開始した。現在 15 の国境地点に 80 の機器が設置されている。

7. 国際協力

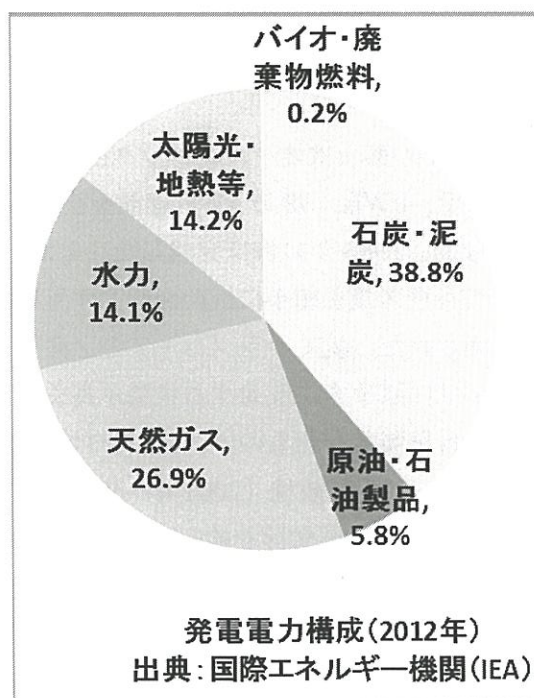
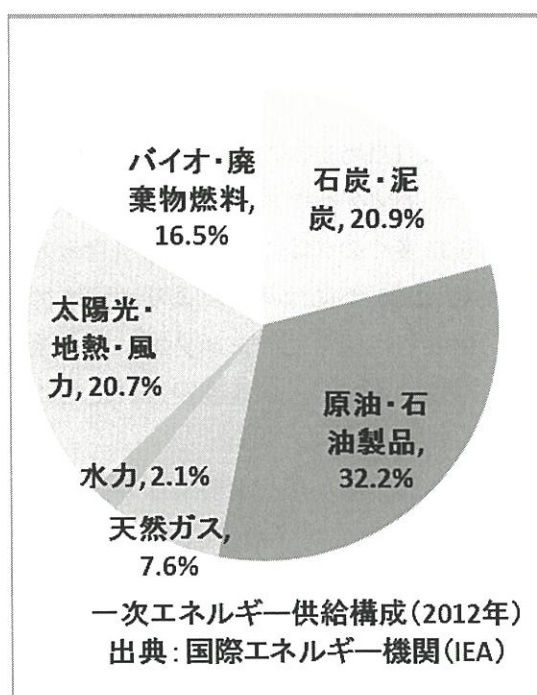
原子力利用に関する協力について、ロシア・フランスと協定を、インド・中国・米国・韓国と覚書を結んでいる。

FNCA の他に、アジア原子力地域協力協定（RCA）に参加している。また国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）にオブザーバーとして参加している。

9) フィリピン

1. 基礎データ

項目	数値	出典
面積	299.404 Km ²	外務省
人口	9,234 万人	同上
GDP 成長率 (実質値)	7.1% (2013 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	2,720 億米ドル (2013 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	2,790 米ドル (2013 年)	同上
一次エネルギー供給量	42.551 Mtoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	72,921 GWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

エネルギー省 (DOE) が発表した「フィリピンエネルギー計画 (PEP)」によると、2021 年～2030 年における再生可能エネルギーの生産量を、2011 年～2015 年における生産量の 3 倍に嵩上げすること、輸入石油を低減し、原産の化石燃料利用を促進すること等が謳われているが、原子力のエネルギー利用に関する国の立場は明確になっていない。

2009 年に設立された原子力関係機関中核グループ (Inter-Agency Core Group on Nuclear Energy) が、エネルギーの長期的な選択肢の 1 つとして、原子力発電について検討を続けている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1958 年 フィリピン原子力委員会 (PAEC) 設立
- 1959 年 IAEA に加盟
- 1963 年 米国 GA 社寄贈の研究炉 (PRR-1) 臨界 (1MWt、1988 年に 3MWt に改造)
- 1968 年 共和国法 (Republic Act) No. 5207 (原子力エネルギー規制と責任に関する法律) 施行
- 1976 年 バターン原子力発電所 (BNPP) 建設開始
- 1979 年 米国におけるスリーマイル島 (TMI) 事故を受け、BNPP 建設一時中断
- 1984 年 BNPP 完成
- 1986 年 マルコス政権崩壊に伴うアキノ政権への移行と、チェルノブイリ原子力発電所事故を受け、BNPP の閉鎖決定
- 1987 年 PAEC のフィリピン原子力研究所 (PNRI) への改組

4. 原子力発電

1973 年の第一次オイルショック後、マルコス大統領 (当時) がバターン原子力発電所 (BNPP、PWR、62 万 kW) 建設を決定し、ウェスティングハウス社に発注の上、1976 年に着工、1985 年にほぼ完成した。しかし、完成後に多くの欠陥が指摘され (ウェスティングハウス社を相手に訴訟を起こすも敗訴)、また 1986 年には革命によりマルコス政権が倒された。続くコラソン・アキノ政権では、1986 年に起きたチェルノブイリ事故をきっかけに原子力に反対する世論が高まり、また、経済性と安全性が疑問視されたため、一旦燃料を装荷したものの、BNPP は閉鎖されることとなった。

その後、アロヨ政権 (2001 年～2010 年) は、将来的なエネルギー需要増加の見通しから、BNPP の凍結解除を検討した。2009 年には、韓国電力公社 (KEPCO) が再利用の可能性に関するフィージビリティ調査を実施し、5,966 点ある機器のうち、413 点は交換する必要があり、それ以外は継続して使用出来るが、稼働するには一度すべてを解体して検査することが必要で、システムの修復には試運転を含めて 4～5 年かかる見込みとの調査結果が出た。

将来的な原子力発電導入も検討されているが、BNPP を改修・稼働開始するか、あるいは原子力発電所を新規に建設するかについて、評価に長い時間を要している。

5. 研究開発

研究開発はフィリピン原子力研究所 (PNRI) が担当している。

1963 年には、米国 GA 社寄贈のスイミングプール型研究炉 (PRR-1) が稼働を開始し、農業・医療・工学の分野で利用された。1988 年には TRIGA Mark II 型に改修されたが、同年、冷却水漏れ事故の発生と予算削減のために、稼働を停止した。

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	1987 年 2 月施行	未締結	2005 年 9 月署名

核セキュリティ関連活動は、フィリピン原子力研究所（PNRI）が担当する。2013 年には、輸送セキュリティの新規制策定、放射線セキュリティ規則の改定、IAEA との協議による核セキュリティ総合支援計画（INSSP）の検討と更新に取り組んだ。

7. 国際協力

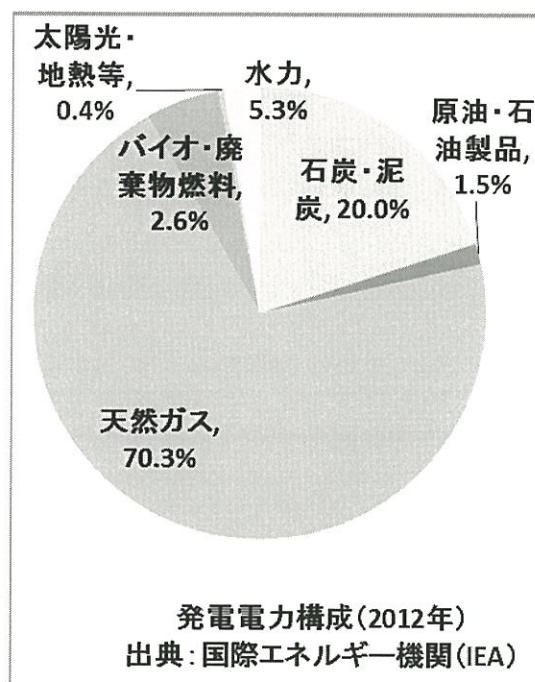
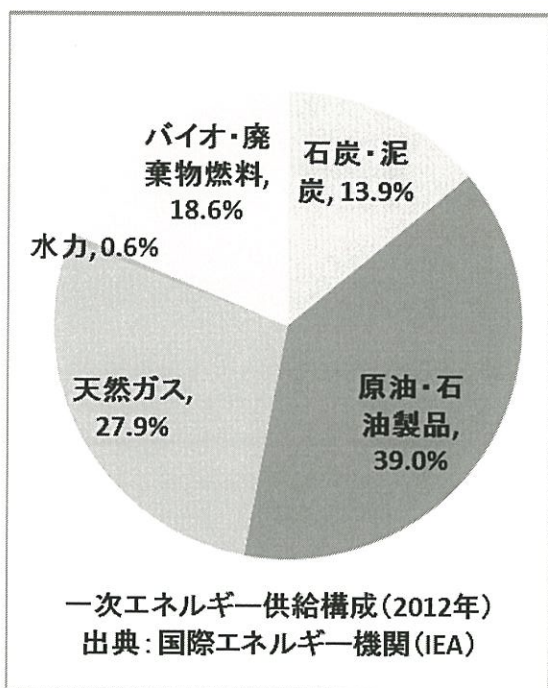
米国との間で、1955 年に原子力協力協定、1968 年に原子力発電所建設及び濃縮ウラン供給に関する二国間協定を締結した。

多国間協力の枠組では、FNCA の他に、IAEA によるアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）やアジア原子力地域協力協定（RCA）に参加している。

10) タイ

1. 基礎データ

項目	数値	出典
面積	514,000 Km ²	外務省
人口	6,593 万人	同上
GDP 成長率（実質値）	2.8%（2013 年）	国際通貨基金（IMF）
GDP（名目値）	3,872 億米ドル（2013 年）	同上
1 人当たりの GDP（名目値）	5,675 米ドル（2013 年）	同上
一次エネルギー供給量	126.56 Mtoe（2012 年）	国際エネルギー機関（IEA）
総発電電力量	166,621GWh（2012 年）	同上



2. エネルギー政策と原子力発電

エネルギー省の発表する「電力開発計画（PDP）」は、2010 年 11 月に国家エネルギー政策委員会と内閣によって承認されたため、「PDP2010」として、あるいはグリーンエネルギーを重視しているために「グリーン PDP」として知られる。

PDP2010 は、福島第一原子力発電所事故後 2 回の改訂を経て、最新版となる第 3 版は、2012 年 6 月に内閣により承認された。これによると、2012 年から 2030 年までに追加される設備容量は 55,130MW、2030 年における設備容量は 70,686MW とされている。また再生可能エネルギーとクリーンコール（石炭）エネルギーの増量と共に、2026 年までに 1,000MW の原子力発電所 2 基を稼働させ、発電量の 5%を賄うという計画も盛り込まれている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1961 年 原子力平和利用法制定、タイ原子力委員会及びタイ原子力庁（OAEP）設立
- 1962 年 研究炉 TRR-1 初臨界
- 1966 年 タイにおける最初の原子力発電計画（60 万 kW、BWR）が持ち上がったが、1978 年にタイ国内で天然ガス資源が発見されて延期になった。
- 2000 年 バンコク郊外で放射線被ばく事故発生（3 名死亡）
- 2002 年 OAEP からの研究開発部門独立に伴うタイ原子力技術研究所（TINT）の設立。また Office of Atomic Energy for Peace（OAEP）から Office of Atoms For Peace（OAP、日本語名称変更なし）への改組
- 2007 年 原子力法制定
- 2008 年 原子力発電導入に関するフィージビリティ調査開始（2011 年まで）

4. 原子力発電

2007 年に発表された PDP2007 においても原子力発電導入が提起されていたため、2008 年から 2010 年の間、原子力基盤準備委員会（NPIPC）及び原子力発電計画局（NPPDO）の設立、米国 Burn & Roe Asia 社によるフィージビリティ調査の実施等、基盤整備が進められた。PDP2010 の初版においては、2030 年までに原子力発電炉 5 基により計 5,000MWe を供給する計画であったが、福島第一原子力発電所事故の影響により、PDP2010 はその後二度改訂され、原子力発電による将来的な発電量も 2,000MWe へと低減された。原子力発電導入の是非については 2017 年に再考されることとなり、決定が下れば以下の段階を踏んで計画が進行することになる。

- ・ 計画実施段階（2018 年～2019 年）：国内法整備、サイト選定、入札準備、関連国際条約加盟
- ・ 建設段階（2020 年～2025 年）：入札、設計、建設、試験運転、運転許可取得
- ・ 運転段階（2026 年～）：運転保守

5. 研究開発

タイ原子力技術研究所（TINT）が原子力科学技術の研究開発を、タイ原子力庁（OAP）が原子力・放射線安全と規制に必要な研究開発を担っている。

またタイには以下の研究炉が 1 基存在する。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
TRR-1/M1	OAP 及び TINT	1,300kWt	RI 製造、中性子 ラジオグラフィ、 中性子放射化分 析、半導体製造、 教育、訓練	運転中	1977 年

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	未締結	未締結	2005 年署名

核セキュリティに関わる活動を担うのは OAP 内部の核拡散防止条約（NPT）グループ及び国内計量管理制度（SSAC）グループである。また核セキュリティに関する国内法は、原子力平和利用法（1961 年）及び規制要件・手順に関する省令（2007 年）である。

なお 2005 年、核物質防護勧告（INFCIRC/225）に準拠した防護措置を実施する上で必要な助言を IAEA が行う国際会物質防護諮問サービス（IPPAS）を受けた経験がある。

7. 国際協力

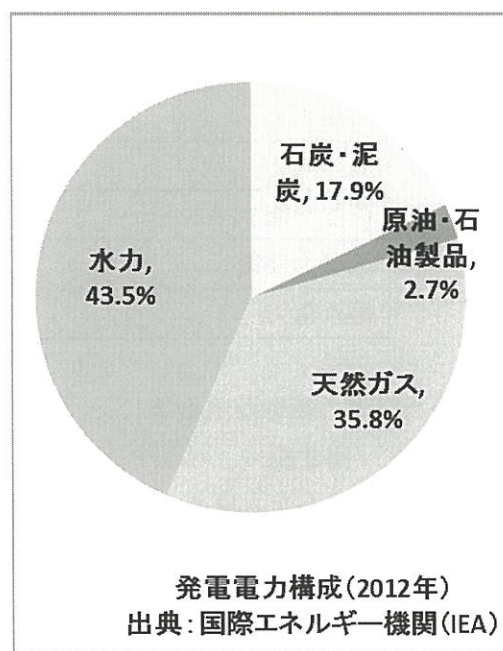
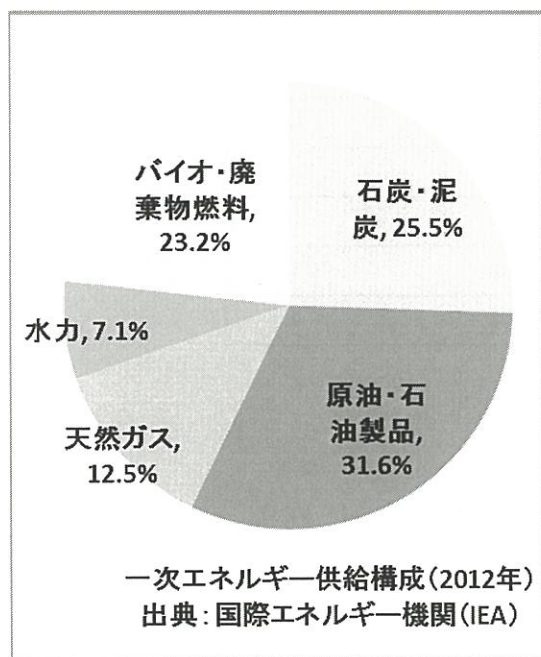
米国（1956 年）及びアルゼンチン（1997 年）と原子力協力協定を結んでいる。日本との関係では、日本原子力発電株式会社（JAPC）との間で原子力発電技術協力覚書（2010 年）を、日本原子力研究開発機構（JAEA）との間で研究炉利用協力覚書（2011 年）を結んでいる。

多国間協力については、FNCA の他に IAEA のアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）に参加している。また ASEAN 諸国の規制機関で構成されるネットワークである、ASEANTOM の立ち上げにも参加している。

11) ベトナム

1. 基礎データ

項目	数値	出典
面積	529,247Km ²	外務省
人口	9,170 万人	外務省
GDP 成長率（実質値）	5.4%（2013 年）	国際通貨基金（IMF）
GDP（名目値）	1,705 億米ドル（2013 年）	同上
1 人当たりの GDP（名目値）	1,752 米ドル（2012 年）	同上
一次エネルギー供給量	64.855 Mtoe（2012 年）	国際エネルギー機関（IEA）
総発電電力量	122,845 GWh（2012 年）	同上



2. エネルギー政策と原子力

エネルギーセキュリティと拡大する電力需要への対応の観点から、政府は 1996 年から原子力発電を含む持続可能なエネルギー開発に関する研究を主導し、成果は首相、副首相及び関係閣僚に報告されていた。2007 年、「第 4 次電力基本計画（2007 年～2020 年の電力開発基本計画）」が首相によって承認され、ここにおいて 2020 年までに原子力発電所の稼働を開始することが表明された。以降、ベトナムは原子力発電導入政策を着実に進めている。

2011 年 7 月に首相によって承認された「第 7 次電力基本計画（2011 年～2020 年の電力開発基本計画と 2030 年までのビジョン）」によると、2020 年における発電所の設備容量は、合計 75,000MW で、電源別の割合は以下の通りとされている。

電源	割合
水力	25.5%
石炭火力	48%
ガス火力	16.5%
再生可能エネルギー	5.6%
原子力発電	1.3%
輸入電力	3.1%

また 2030 年における発電所の設備容量は 146,800MW で、電源別の割合は以下の通りとされている。

電源	割合
水力	15.7%
石炭火力	51.6%
ガス火力	11.8%
再生可能エネルギー	9.4%
原子力発電	6.6%
輸入電力	4.9%

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1976 年 南北統一、ベトナム社会主義共和国として IAEA 加盟
- 1978 年 ベトナム原子力研究所（VAEI、後の VINATOM）設立。
- 1994 年 ベトナム放射線防護・原子力安全庁（後のベトナム放射線・原子力安全庁 VARANS）設立
- 1996 年 原子力発電導入に関する検討・調査実施（～1998 年）
- 2002 年 原子力発電導入に関するプレフィージビリティ調査実施
- 2008 年 原子力法国会通過（2009 年施行）
- 2009 年 原子力発電所建設計画国会通過
ニントゥアン第一原子力発電所のカウンターパート決定（ロシア）
ニントゥアン第二原子力発電所のカウンターパート決定（日本）
- 2010 年 ベトナム原子力庁（VAEA）設立
ニントゥアン第一原子力発電所フィージビリティ調査開始

4. 原子力発電

現在進行中の原子力発電所建設計画は以下の通りである。

発電炉	サイト	容量 (MWe)	着工 予定	稼働 予定	カウンター パート
ニントゥアン第一 原子力発電所 1 号 機	ニントゥアン省 フォックディン地区	1,060	2017 年 ～ 2018 年	2023 年	ロシア
ニントゥアン第一 原子力発電所 2 号 機	ニントゥアン省 フォックディン地区	1,060	2017 年 ～ 2018 年	2024 年	ロシア
ニントゥアン第二 原子力発電所 1 号 機	ニントゥアン省 ビンハイ地区	1,000	未定	未定	日本
ニントゥアン第二 原子力発電所 2 号 機	ニントゥアン省 ビンハイ地区	1,000	未定	未定	日本

ニントゥアン第一原子力発電所は、当初 2014 年に建設開始し、2020 年に運転を開始する予定であったが、フィージビリティ調査の承認が 2015 年明けに、建設開始が 2017 年～2018 年にずれ込む見通しである。

ニントゥアン第二原子力発電所には、日本がカウンターパートとなり、第 3 世代の日本型炉を導入する予定である。2011 年 9 月、ベトナム電力公社 (EVN) は日本原子力発電株式会社 (JAPC) とフィージビリティ調査実施に関する契約を締結した。また同時期、EVN と国際原子力開発株式会社 (JINED) との間に、ニントゥアン第二原子力発電所プロジェクトに関する協力覚書が締結された。なお、JAPC によるフィージビリティ調査は、2013 年 5 月に終了した。

ニントゥアン第二原子力発電所についても、着工の遅れが見込まれている。

5. 研究開発

原子力・放射線技術の研究開発は、科学技術省 (MOST) 傘下のベトナム原子力研究所 (VINATOM) が担当しており、また以下の研究炉を 1 基所有している。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
ダラト研究炉	ベトナム原子力研究所 (VINATOM)	500kWt	RI 製造、中性子放射化分析、教育訓練、基礎研究	運転中	1963 年

また VINATOM のダラト原子力研究所 (DNRI) において、ロシアのロスアトム社が、

15MWt の多目的研究炉と共に原子力技術研究センターを新設し、2018 年 10 月までに稼働させることが合意されている。この施設は原子力発電のための人材育成に使用される。

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	2012 年施行	2012 年批准	未締結

原子力法において、核物質防護を含め原子力安全に関する基本的な規程が定められている。また核セキュリティに関する活動の監督を行うのは、ベトナム放射線・原子力安全庁（VARANS）である。

7. 国際協力

ベトナムは以下の通り様々な国との間で、二国間協力に関する協定を結んでいる。

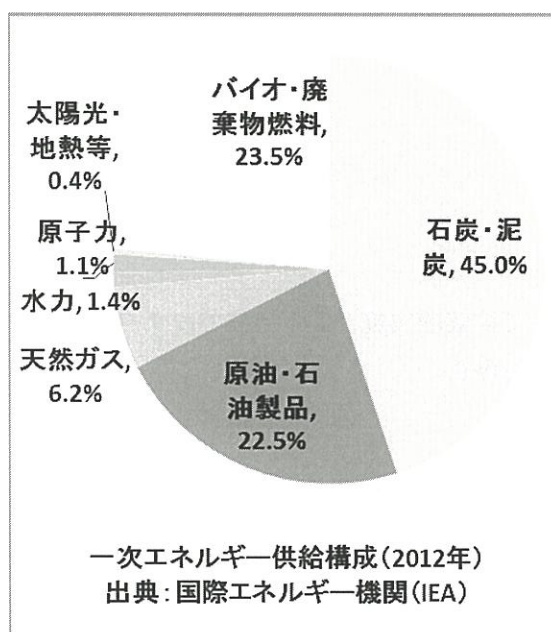
1986 年	インド、韓国と原子力平和利用協力協定締結
2000 年	中国と原子力平和利用協力協定締結
2001 年	アルゼンチンと原子力平和利用協力協定締結
2002 年	ロシアと原子力協力協定締結
2004 年	フランスと原子力発電協力覚書締結
2005 年	韓国と原子力発電開発協力覚書締結
2006 年	カナダ、中国、フランス、韓国、日本と原子力協力協定締結
2010 年	ロシアと原子力発電所建設協力協定締結
2011 年	日本と原子力エネルギー平和利用・開発に関する協力協定締結
2013 年	英国と原子力平和利用協力に関する覚書締結
2014 年	米国と原子力協力協定締結

また、FNCA 以外の多国間協力については、IAEA アジア原子力地域協力協定（RCA）、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）、革新的原子炉及び燃料サイクル国際プロジェクト（INPRO）に参加している。

12) インド

1. 基礎データ

項目	数値	出典
面積	328 万 7,469Km ²	外務省
人口	12 億 1,057 万人	同上
GDP 成長率（実質値）	5.6%（2014 年）	国際通貨基金（IMF）
GDP（名目値）	2 兆 487 億米ドル（2014 年）	同上
1 人当たりの GDP（名目値）	1,509 米ドル（2013 年）	同上
一次エネルギー供給量	788Mtoe（2012 年）	国際エネルギー機関（IEA）
総発電電力量	1,127,574 GWh（2012 年）	同上



2. エネルギー政策と原子力

持続的な経済成長と人口増加により、エネルギー需給が逼迫している。2006 年に発表された「総合エネルギー政策」によると、クリーンコールや再生可能エネルギー、水力と共に、原子力発電の開発促進も謳われている。さらに、計画委員会による第 12 次 5 ヵ年計画（2012 年～2016 年）においては、5 年の内に石炭火力 6,928 万 kW、再生可能エネルギー 3,000 万 kW、原子力 530 万 kW、合計 1 億 2,000 万 kW を新設することが盛り込まれている。

原子力発電政策は、計画委員会による 5 ヵ年計画及び年間計画を基に、原子力庁 (DAE) が策定することとなっている。

3. 原子力関連の顕著な出来事

1947年の独立以来、人口とエネルギー需要増加の見通しを考慮し、1948年の原子力法制定及び原子力委員会の設置を皮切りに、原子力開発を進めてきた。インドの原子力開発における顕著な出来事は以下の通りである。

- 1947年 インド独立
- 1948年 原子力法制定
- 1948年 原子力委員会設立
- 1954年 ボンベイのタタ基礎研究所における原子力部門のトロンバイ原子力研究施設への分離独立（1967年1月、タタ基礎研究所の初代所長にちなみバーバ原子力研究センター（BARC）へと改称）
原子力庁（DAE）設立
- 1956年 APASARA 研究炉（1MWt スイミングプール型軽水炉）、アジアにおいて初臨界達成
- 1957年 IAEA 加盟
- 1962年 新原子力法制定
- 1964年 プルトニウム抽出に成功
- 1969年 タラプール原子力発電所稼働開始
- 1974年 ラジャスタン州のポカラン実験場で核実験実施。この余波でカナダは原子力協力協定を停止、米国は燃料供給を停止
- 1983年 原子力規制委員会（AERB）設置
- 1998年 2回目の核実験を実施

4. 原子力発電

現在インドにおいて、以下の21基の原子力発電所が稼働中である。

名称	炉型	所在地	発電容量 (MWe)	運転開始
KAIGA-1	PHWR	カルナータカ州	220	2000年
KAIGA-2	PHWR	カルナータカ州	220	2000年
KAIGA-3	PHWR	カルナータカ州	220	2007年
KAIGA-4	PHWR	カルナータカ州	220	2011年
KAKRAPAR-1	PHWR	グジャラート州	220	1993年
KAKRAPAR-2	PHWR	グジャラート州	220	1995年
KUDANKULAN-1	PWR	タミル・ナードゥ州	1,000	2014年
MADRAS-1	PHWR	タミル・ナードゥ州	220	1984年
MADRAS-2	PHWR	タミル・ナードゥ州	220	1986年

名称	炉型	所在地	発電容量 (MWe)	運転開始
NARORA-1	PHWR	ウッタル・プラデーシュ州	220	1991 年
NARORA-2	PHWR	ウッタル・プラデーシュ州	220	1992 年
RAJASTHAN-1	PHWR	ラジャスタン州	100	1973 年
RAJASTHAN-2	PHWR	ラジャスタン州	220	1981 年
RAJASTHAN-3	PHWR	ラジャスタン州	220	2000 年
RAJASTHAN-4	PHWR	ラジャスタン州	220	2000 年
RAJASTHAN-5	PHWR	ラジャスタン州	220	2010 年
RAJASTHAN-6	PHWR	ラジャスタン州	220	2010 年
TARAPUR-1	BWR	マハラシュトラ州	160	1969 年
TARAPUR-2	BWR	マハラシュトラ州	160	1969 年
TARAPUR-3	PHWR	マハラシュトラ州	540	2006 年
TARAPUR-4	PHWR	マハラシュトラ州	540	2006 年

また、現在建設中の原子力発電所は以下の 6 基である。

名称	炉型	所在地	発電容量 (MWe)	運転開始予定
KAKRAPAR-3	PHWR	グジャラート州	220	2015 年
KAKRAPAR-4	PHWR	グジャラート州	220	2015 年
KUDANKULAM-2	PWR	タミル・ナードゥ州	1,000	未定
高速増殖原型炉 (PFBR)	FBR	タミル・ナードゥ州	500	未定
RAJASTHAN-7	PHWR	ラジャスタン州	700	2016 年
RAJASTHAN-8	PHWR	ラジャスタン州	700	2016 年

原子力発電所初号機である TARAPUR-1 は米国 GE 社製の BWR であり、米国より 30 年間、燃料となる濃縮ウランの提供を受ける予定であった。しかし 1974 年の核実験の実施により、制裁措置としてウラン提供は停止された。また研究炉や発電炉の導入において協力を行っていたカナダも、原子力関連資機材・技術の提供を停止した。この核実験により、原子力供給国グループ (NSG) 体制が敷かれ、核拡散防止条約 (NPT) にも反対しているインドは、世界的な原子力技術開発の流れから取り残されることになった。

濃縮ウランは国際保障措置体制下で輸入されたが、インドは TARAPUR-1、2 以降、重水炉開発を志向した。核実験の前年に、カナダ原子力公社 (AECL) と共同で開発した

CANDU 型発電炉 RAJASTAN-1 を基に、国産の天然ウランにより稼働可能な加圧重水炉（PHWR）の国産化に注力し、現在に至るまで 18 基の PHWR を稼働させている。

また国内の豊富なトリウム資源と PHWR を利用し、トリウム燃料サイクルを確立することを目指している。三段階で示される開発計画の概要は以下の通りである。

- ・ 第一段階：重水炉を用いて、国産の天然ウランを燃焼し、プルトニウムを生産する。
- ・ 第二段階：高速増殖炉（FBR）を用いて、第一段階において取り出したプルトニウムを燃料として発電し、同時にトリウムを炉内照射してウランを生産する。
- ・ 第三段階：改良型重水炉（AHWR）を用いて、第二段階において取り出したウランを燃料として発電し、同時にトリウムを炉内照射してウランの生産を行う。また加速器駆動システム（ADS）を建設し、トリウムからウランを生産する。

この計画の実現の暁には、国産ウランとトリウムの有効活用が可能となり、2050 年以降のエネルギーセキュリティが達成されるとしている。

1998 年にインドとロシアとの間で交わされた覚書を元に、ロシアがクダンクラム原子力発電所（VVER）の建設を受注した。米国から異論が挟まれたものの、1 号機は完成し、2014 年に稼働を開始した。

5. 研究開発

原子力庁傘下のバーバ原子力研究所（BARC）は、原子炉工学、燃材料科学、再処理技術、放射線利用、医療・産業用 RI 製造等、基礎から応用までの広範囲な研究開発を実施する、インド最大の原子力研究機関である。トリウム燃料サイクルの第三段階において用いられる AHWR の開発も担っている。

また、BARC に次ぐ規模の原子力研究機関であるインディラ・ガンジー原子力研究センターは、(IGCAR) は、トリウム燃料サイクルの第二段階において用いられる FBR や、関連する燃料サイクルのための研究開発を実施している。

インドにおいては、以下の 4 つの研究炉が運転中である。

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
DHRUVA	BARC	100MWt	燃材料照射、RI 製造、中性子散乱、放射化分析、教育訓練	運転中	1985 年
FBTR	IGCAR	40MWt	燃材料照射、RI 製造、訓練	運転中	1985 年

名称	所有者	出力量	用途	稼働状況	初臨界年
KAMINI	IGCAR	30kWt	中性子ラジオグラフィ、放射化分析、教育訓練	運転中	1996 年
臨界施設	BARC	0.01kWt	中性子分布研究	運転中	2008 年

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	2002 年 4 月施行	2007 年批准	2006 年署名

国内の核セキュリティ担当組織として、原子力庁内部に核規制計画局を設けている。

また 2014 年 1 月に原子力国際協力センター（GCNEP）の建設が開始された。このセンターにおいて、放射線測定技術開発、核セキュリティ等の教育訓練、研究者の国際交流等が進められる計画である。

7. 国際協力

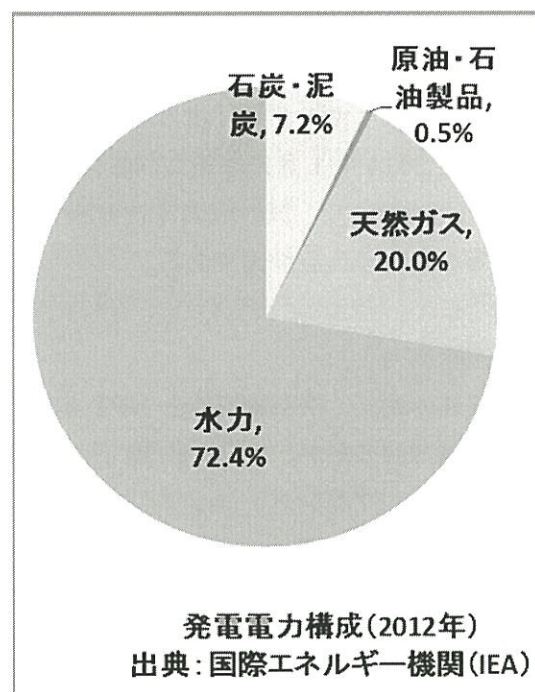
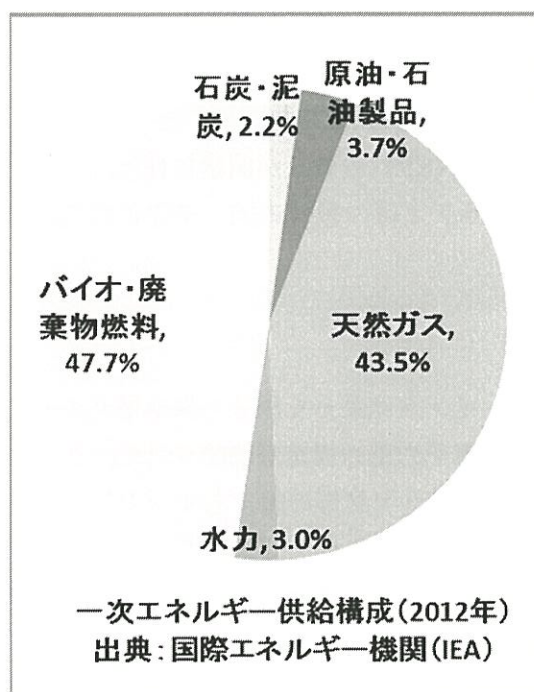
前述の通り、核実験実施と NPT 非加盟のため、インドは長らく原子力供給国グループと疎遠であったが、2008 年 10 月に米国との間で原子力協力協定が締結された。これに引き続き、フランス、ロシア、カザフスタン、英国、カナダ等の国々もインドとの間で協定を結んだ。原子力供給国グループが原子力関連技術・資材・核燃料を提供する見返りに、インドは自主的に核実験を凍結することを宣言した。日本も現在、日印原子力協力協定の締結に向け、話し合いを進めている。

また多国間協力では、インドにおいて原子力発電所建設・運転を担うインド原子力発電公社（NPCIL）が、世界原子力発電所事業者協会（WANO）に参加している。

13) ミャンマー

1. 基礎データ

項目	数値	出典
面積	68 万 Km ²	外務省
人口	5,141 万人	同上
GDP 成長率 (実質値)	7.3% (2012 年)	国際通貨基金 (IMF)
GDP (名目値)	557 億米ドル (2012 年)	同上
1 人当たりの GDP (名目値)	1,103 米ドル (2013 年推計)	同上
一次エネルギー供給量	22.51Mtoe (2012 年)	国際エネルギー機関 (IEA)
総発電電力量	8.02TWh (2012 年)	同上



2. エネルギー政策と原子力

ミャンマーは天然資源が豊富で、エネルギー資源に関しても豊富なガス田を有しているが、配電ネットワークが貧弱であるため、国民 1 人当たりの電気消費量はバングラデシュ等と並んで世界でも最低レベルの水準にある。発電は主に水力 (72%) と天然ガス (20%) により、国内資源で賄われるが、水力に多くを依存している結果、乾期には水力発電が大きく低減し問題となっている。また、配電ロスが 30%に達しており、配電グリッドが弱体で、配電されていない地域も多く停電も頻発する状況にある。この状況を改善するため、ミャンマー政府は長期エネルギー計画を策定し、水力に過多に依存しないための火力発電能力の増強と配電グリッドの拡充に乗り出した。なお、長期エネルギー計画の中では原子力発電の導入は考えられていない。

3. 原子力関連の顕著な出来事

1956年 原子力局（DAE）設立

1997年 原子力研究部と原子力政策局を統合。科学技術省の下に（新）原子力局（DAE）設立

4. 原子力発電

現在、原子力発電導入に関する具体的な計画は存在しない。

5. 研究開発

科学技術省（MOST）傘下の原子力局（DAE）が原子力研究開発、訓練、放射線防護の規制を担っている。

なお、2007年にロシアとの間で支援協定を締結し、原子力研究センター建設を開始したが、進捗していない。また研究炉は保有していない。

6. 核セキュリティ

核セキュリティに関する国際条約（「核物質防護条約」「改正核物質防護条約」「核テロリズム防止条約」）の批准・発効の状況は以下の通りである。

条約名	核物質防護条約	改正核物質防護条約	核テロリズム防止条約
状況	未締結	未締結	未締結

1992年に核拡散防止条約（NPT）加盟国になり、東南アジア非核武装地域条約にも1995年に加盟、非核武装国の立場を有する国の1つではあるが、国内に研究炉はなく原子力利用は放射線利用に限られていることから、核セキュリティに関連する体制の整備はあまり進んではいないものと考えられる。

7. 国際協力

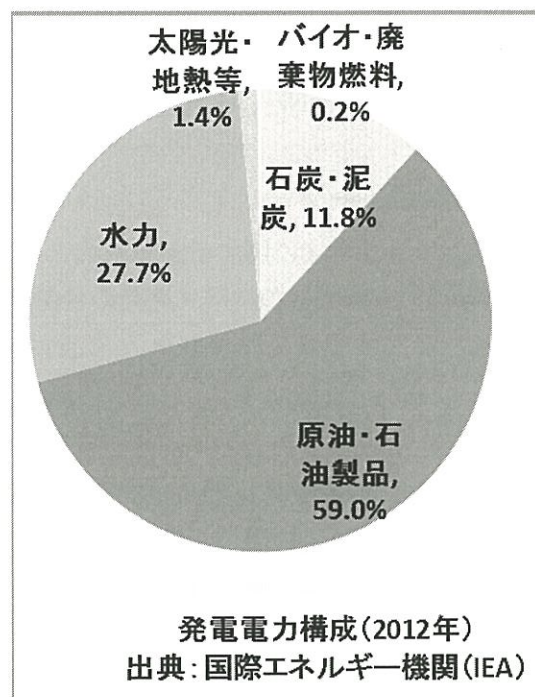
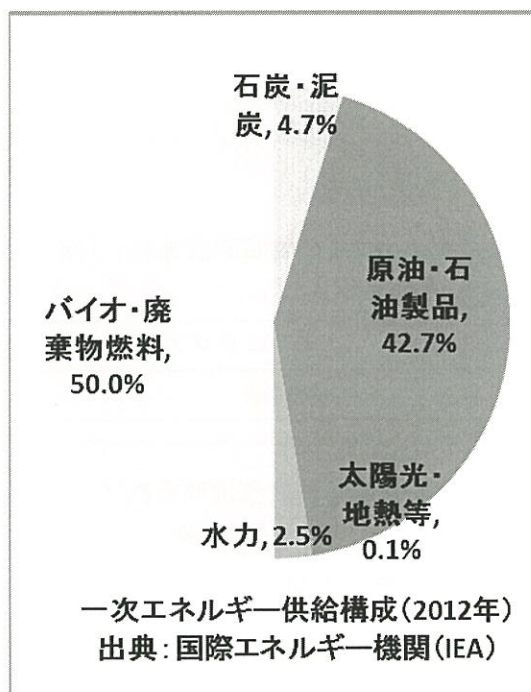
2001年、ロシアとの間に研究炉導入支援に関する協定、2007年には同じくロシアとの間に原子力研究センター建設支援に関する協定を結んだが、どちらも未だ実現していない。

多国間協力では、アジア原子力地域協力協定（RCA）に参加している。

14) スリランカ

1. 基礎データ

項目	数値	出典
面積	65,607 Km ²	外務省
人口	2,033 万人	同上
GDP 成長率（実質値）	6.3%（2012 年）	国際通貨基金（IMF）
GDP（名目値）	593 億米ドル（2012 年）	同上
1 人当たりの GDP（名目値）	2,874 米ドル（2012 年推計）	同上
一次エネルギー供給量	11,268 Mtoe（2012 年）	国際エネルギー機関（IEA）
総発電電力量	11,901GWh（2012 年）	同上



2. エネルギー政策と原子力

2010 年の第 54 回 IAEA 総会において、持続的発展と電力需要に対応するため、将来的な原子力エネルギーの平和利用に対する意志が表明された。また 2013 年の第 57 回 IAEA 総会では、国際的な基準を反映した原子力委員会と原子力規制委員会設立の準備に取り組んでいることが表明された。

3. 原子力関連の顕著な出来事

- 1957 年 IAEA 加盟
- 1961 年 コロンボ大学原子力科学科設立
- 1969 年 原子力法制定、原子力庁（AEA）設立

2005 年 災害管理法（放射線・原子力災害への対応に関する規程を含む）制定

4. 原子力発電

現在、原子力発電導入に関する具体的な計画は存在しない。

5. 研究開発

AEA の放射線処理セクションは、医療機器製造会社、食品輸出会社等を対象に、放射線処理サービスを提供している。また多目的ガンマ線照射設備を用いて、付加価値のある製品開発のための研究開発を実施している。同位体水文学セクションは、地下水管理の研究、鉱物探査、土地調査等を支援している。生命科学セクションは食品、放射性核種、金属・水・土壌等の核分析を行っている。

コロンボ大学原子力科学科においては、環境放射線や大気汚染等について調査し、また核分析技術を用いて海産物等の線量調査を実施している。

6. 核セキュリティ

スリランカにおける原子力利用は放射線利用に限られており、核セキュリティに関する課題は放射線源の管理である。将来的には原子力利用の拡大も見込まれるが、核セキュリティについての体制は整備されておらず、検討の初期段階である。

7. 国際協力

締結されている二国間協力は見当たらない。

多国間協力では、IAEA のアジア原子力地域協力協定（RCA）に参加している。また IAEA の技術協力（TC）プログラムによる支援を受けており、国家の発展目標達成のために注力すべき技術移転・技術協力の分野を特定する Country Programme Framework（CPF）において、6 つの優先分野を定めた。

II 第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」事前調査

第 6 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」会合における議論に資するため、議題として取り上げられた「中小型炉開発」、「技術支援機関（TSO）」、「ステークホルダー・インボルブメント」、「緊急時対応・準備」について、パネル会合参加国における状況の事前調査を行った。

またこれらの議題について、パネル会合参加国の中の原子力発電未導入国における基盤整備の状況の調査を行った。その結果を以下に示す。

II-1 中小型炉開発

IAEA の定義によると、出力 300MW 以下が小型炉、700MW 以下が中型炉とされている。現在、IAEA 加盟国中 26 カ国で、59GW、131 基の中小型炉が稼働中である。

小型炉のうち製造過程の多くを工場で済ませ、現地での作業量が少ないものは小型モジュール炉（Small Modular Reactor）と呼ばれ、以下の特長のため、近年注目を浴びている。

- ・ 安全性：大量の冷却水を重力で注入して炉心を冠水させるなど、受動的な安全機能を備え、緊急時炉心冷却システムのような動的な安全装置を必要としない。地下設置型が多く、緊急時計画ゾーンの範囲が狭いため、緊急時計画も縮小化される。
- ・ 小型化：小規模なモジュール設計であるため、格納容器ごとの搬出入が可能である。送電網の整っていない僻地、途上国、離島への設置に適している。特殊技術を要する鍛造品が不要である。
- ・ 単純化：ポンプや配管が省略され、回転軸シール等のための補助系を必要とせず、保守作業が少なく済み、工期も短い。
- ・ 規格適合性：規格化及び工場生産可能な設計であるため、品質の維持と、規制に要する手間と時間の省略が可能である。さらに経験のある技術（PWR 等）を採用するケースが多い。
- ・ 経済性：工場での一括生産が可能であるため、工期の短縮と建設費用の低減が可能である。また投資リスクが小さく、資本力のない国や電力会社が採用しやすい。多数の運転要員、保守要員を必要としない。
- ・ 柔軟性：必要に応じて連結するなどして、追加的に設置することが可能なタイプが多い。供給側としても、需要に応じ柔軟に対応出来る。新規導入の場合に、状況の変化に応じて対応しやすい。
- ・ 廃棄物管理：単純化された構造により放射性廃棄物の管理が容易で、発電サイトから処理場・処分場への移動が容易である。核セキュリティにおいても有利な設

計が多い。

- ・ 立地：長期間燃料交換不要のタイプが多く、僻地や遠隔地への設置が比較的可能である。また大きな面積のサイトを必要としないため、必ずしも大規模開発が必要ではなく、浮揚式や沿岸海底に設置するタイプもある。
- ・ その他：脱塩や地域暖房等の機能を備えるタイプも考案されている。

パネル会合参加国の中でも、日本、中国、韓国といった原子力発電既導入国においては、以下の中小型炉の開発が進められている。

1. 日本

- ・ 高温工学試験炉（HTTR）：日本原子力研究開発機構（JAEA）より、高温ガス炉技術の基盤確立、高度化、また高温工学に関する先端的基礎研究を積極的に進めるための施設として建設され、2001年に定格熱出力 30MWt を達成した。今後はこれを用いて高温の熱を利用した水素製造システム等の技術開発を進める計画である。また JAEA は、HTTR の水素製造システムと高効率ガスタービン発電を組み合わせた、水素・電力コジェネレーション高温ガス炉システム（GTHTR300C）の開発に着手している。
- ・ 4S：(Super-Safe, Small and Simple)：東芝が電力中央研究所との協力の下、開発に取り組んでいる 10MWe 及び 50MWe 級の小型ナトリウム冷却高速炉。用途は発電、脱塩、水素製造であり、人的操作がなくても自然に炉停止・除熱する安全機能を備える。理論上、10MWe タイプのプラントでは 30 年間、50MWe のプラントでは 10 年間、燃料交換なしで運転が可能である。
- ・ 小型一体モジュール炉（IMR）：三菱重工が京都大学、電力中央研究所、日本原子力発電株式会社（JAPC）との協力と、経済産業省による助成の下、開発に取り組む 350MWe の軽水炉。制御棒駆動装置や蒸気発生器を原子炉容器内に設置し、自然循環による炉心冷却を行う。
- ・ コンパクト PCV 中小型 BWR（CCR）：JAPC の委託を受け、東芝が開発に取り組んでいる 300～400MWe 級の小型自然循環沸騰水型軽水炉（BWR）。

2. 中国

- ・ CNP-300：中国核工業集团公司（CNNC）がフランスと共同で開発を行った初の国産設計の PWR。300MWe の第 2 世代炉。泰山 I 期原子力発電所 1 号機として稼働中。パキスタンへの輸出も行っている。

- ・ ACP-100：第3世代炉 AP-1000 の小型化により CNNC が開発した多目的小型モジュラー炉。用途は発電、熱・蒸気供給、脱塩等。受動的な安全機能を備え、地下に設置するものと思われる。モジュール6基の組み合わせが可能である。310MWt の実証炉を2基、福建省莆田市に建設する予定である。
- ・ 高温ガス冷却実験炉（HTR-10）：清華大学核能技術研究所が開発した中国初のガス冷却炉である。ペブルベッド型燃料を使用する。1995年着工、2000年初臨界達成、2003年最大出力運転。様々な研究目的で使用される。
- ・ ペブルベッドモジュラー型高温ガス炉（HTR-PM）：清華大学核能技術研究所が開発した第4世代炉。2004年清華大学と CHINENERGY が共同で標準設計を開始した。2006年から2020年までの国家中長期科技発展計画の重要科学技術専門プロジェクトに指定されている。2012年11月、山東省栄成市石島湾で実証炉着工。200MWe。2017年完成予定。清華大学、中国華能集团公司、中国核工業建設集团公司（CNEC）の協同出資により発足した華能山東石島湾核電有限公司が建設と運営に当たる。
- ・ CAP-150：上海核工程研究設計院（SNERDI）と中国国家核電（SNPTC）が、既存の第3世代大型炉である CAP-1000 の技術を活用し、モジュラー炉として設計し、開発を進めている 150MWe の小型炉。3年間燃料交換不要で、様々な残余熱除去システムや能動的・受動的な安全システムにより、安全性に優れているといった特長がある。僻地における電熱供給を目的として開発が進められている。
- ・ CNPP：CAP（中国版先進的加圧水炉）から浮揚型原子力発電プラントを開発する取組が、SNERDI と SNPTC により進められている。
- ・ 中国高速実験炉（CEFR）：中国原子能科学院（CIAE）が北京市に建設した 20MW のナトリウム冷却プール型炉。2000年着工、2010年初臨界達成、2011年7月送電開始。
- ・ トリウム溶融塩炉：中国科学院は米国エネルギー省（DOE）と覚書を結び、米国オークリッジ国立研究所との協力の下、2020年までの試験炉運転開始を目指している。

3. 韓国

- ・ 多目的小型モジュラー炉（SMRAT）：韓国原子力研究所（KAERI）により設計・開発された第4世代の PWR。100MWe で用途は発電と脱塩。2012年7月、原子

力安全委員会 (NSSC) より標準設計承認を得た。東南アジア・中近東への輸出向けの機種として位置付けられている。

- ・ 超高温ガス炉 (VHTR) : 1,000°C以上の高温により水素製造の熱源として使用することを目的に、KAERI が開発を進めており、2026 年以降の稼働を目指している。

また、その他のパネル会合参加国の中では、インドネシアとカザフスタンが中小型炉の導入について検討している。

4. インドネシア

中小型炉は、人口とエネルギー需要が少ない小島や、配電網が発達していない地域に適しており、大型原子力発電所より初期投資費用が安い。またインドネシアでは、ステークホルダーが中小型炉に対し肯定的であることから、中小型炉導入について検討を行っている。

近年、以下のフィージビリティ調査やワークショップを実施した。

- ・ バンカ島における中小型炉導入に関する予備的フィージビリティ調査 (2009 年～2010 年)
- ・ カリマンタン島における中小型炉導入に関する予備的フィージビリティ調査 (2008 年～2009 年)
- ・ カリマンタン島バラト州における予備的立地調査 (2013 年～2015 年)
- ・ 新興国のための先端的中小型炉に関するワークショップ (2013 年、8 月)

炉型の検討において、韓国の SMART も対象になっていたが、未だ具体的な建設計画の策定には至っていない。

5. カザフスタン

中小型炉による原子力発電計画として、以下の案を検討している。

- ・ バルハシ湖近郊 (東部) またはアクタウ (西部) に、300MWe 規模の原子力発電所を建設する。
- ・ バルハシ湖岸、アクタウ、タラツ (南部)、クスタナイあるいはクルチャトフ (北部) に、600MWe 規模の原子力発電所を建設する。この計画には日本も深く関わっており、2010 年に JAEA とカザフスタン国立原子力センター (NNC) が協力協定を締結し、JAEA の HTTR をベースとして、炉型の候補となっている高温ガス炉の研究開発支援が行われている。

II-2 技術支援機関 (TSO)

1999 年、IAEA は、原子力施設における技術支援の役割と責務、活動に関する指針として、“IAEA TECDOC1078 Technical support for nuclear power operations”を発行した。これによると、原子力施設における技術支援とは、原子力安全の維持・向上を目的とした、技術的助言や専門知識の提供、検査、運營業務の監視等の支援活動であるとされている。また技術支援の機能を提供するのは、原子力施設の内部と外部組織、どちらでもあり得る。具体的な業務は以下の通りである。

- ・ 原子力安全に関する規格基準・方針の策定・提供
- ・ 設計及び施設運営における安全性の評価
- ・ 原子力安全文化活動のマネジメント・監視
- ・ 施設稼働率決定・評価
- ・ 施設・設備の監視
- ・ 炉物理に関する規格基準の整備及び専門知識の提供
- ・ 燃料取扱いに関する規格基準・手順の作成・評価、また専門知識の提供
- ・ 施設における活動の最適化
- ・ 供用期間中検査・機器検定・プラント寿命延長等、施設の長期利用に係わる活動

これまでに、IAEA は TSO の役割を明確化し、共通認識として普及させるため、TSO に関する以下の会議を開催してきた。

- ・ 第 1 回「国際 TSO 会議 (IAEA International Conference on the Challenges Faced by Technical and Scientific Support Organization in Enhancing Nuclear Safety and Security)」2007 年 4 月、フランス・エクسプロバンス
- ・ 第 2 回「国際 TSO 会議」2010 年 10 月、日本・東京
- ・ 「IAEA 技術支援機関の責任と役割に関する技術会合 (Technical Meeting on Technical Support Organization (TSO) role and responsibilities)」2013 年 5 月、オーストリア・ウィーン

これらの会合には、本調査の対象となるパネル会合参加国より、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、ベトナムが出席し、各国における TSO について発表を行った。その発表内容等を調査した結果を以下にまとめる。

1. 中国

環境保護局 (MEP) 傘下の原子力・放射線安全センター (NSRC、原子力安全センター (NSC) より改名) は、民間の原子力施設と放射線環境の安全確保に関し、技術支

援と保証を行う非営利組織として、1989年に設立された。具体的には以下の活動を実施している。

- ・ 原子力施設の安全に関する政策・法律・規制の研究
- ・ 民間原子力施設及び放射線環境の安全性評価
- ・ 緊急時対応実施・評価
- ・ 原子力安全・放射線防護に関する研究、また技術的助言の提供

2. インドネシア

TSOの正式な指定は未だ行われていない。しかし、政府が原子力発電導入を決定し、プロジェクトが開始することになれば、インドネシア原子力庁（BATAN）がTSOの役割を果たす可能性が濃く、人材の準備をはじめ、そのための能力が備わりつつある。

3. 韓国

原子力発電所初号機導入段階では、韓国原子力研究所（KAERI）がTSOの役割を担っていた。原子力開発の拡大に伴い、1981年にはKAERI内部に原子力安全センター（NRC）が設立され、TSOとして機能していたが、1990年にNRCが分離独立し、韓国原子力安全技術院（KINS）へと改組されたため、TSOの役割もKINSへと移行した。2011年に原子力安全委員会（NSSC）が設立されてからは、KINSがNSSCから原子力規制に関する業務の委託を受けるという形で、原子力・放射線安全確保、環境モニタリング、緊急時対応、安全規制研究といった活動を実施している。

4. マレーシア

2010年に発表された「経済変革プログラム（ETP）」において、マレーシア原子力庁がTSOとして指定されている。マレーシアにおいて未だ原子力発電導入の決定がなされていないが、決定後プロジェクトが開始されれば、TSOとしてのマレーシア原子力庁には、以下の役割が期待される。

- ・ 原子力規制機関、原子力発電所運転事業者及び運転・保守を担う地元企業に対する支援
- ・ 原子力発電導入計画、運転保守、廃止措置、廃棄物処理の各過程における、政府に対する助言及び専門知識の提供
- ・ 原子力技術開発、海外からの技術移転の促進
- ・ パブリックアクセプタンス促進支援
- ・ 廃棄物管理及び廃棄物管理に関する研究開発

5. ベトナム

ベトナムにおいて原子力・放射線利用の安全規制を担当しているのはベトナム放射線・原子力安全庁（VARANS）であるが、VARANSの内部組織である放射線防護・緊

急時対応技術支援センター（TSC）と、他の組織であるベトナム原子力研究所（VINATOM）が TSO として機能している。TSC は、放射線施設・関連活動の視察や許認可申込書の照合、緊急時対応、放射線レベルの監視、核セキュリティ等の分野において VARANS を支援している。一方 VINATOM は、研究開発、機器校正、個人線量の測定といった形で VARANS を助けている。

II-3 ステークホルダー・インボルブメント

パネル会合参加国におけるステークホルダー・インボルブメントの最近の状況・取組について、以下に示す。

1. バングラデシュ

2013年10月1日、3D映写機、ステレオ音響等の最新機器を備えた、原子力情報センターが、ダッカに開設された。この事業は2012年7月に、バングラデシュ科学技術省(MOST)とロスアトムとの間に交わされた覚書に基づくものであり、センターのコンセプトはロスアトムの広報部により提供された。訪問者はこのセンターにおいて、「原子力エネルギーの世界への旅(“Journey to the World of Nuclear Energy”)」と題した映像プログラムや、その他自然科学や、景観地理学、天文学に関する教育プログラムを利用することが出来る。

2. 中国

ステークホルダー・インボルブメントに関わる顕著な出来事として、2013年に発生した、広東省江門市鶴山の核燃料工場建設反対運動が挙げられる。中国核工業集団によるこの建設計画に対し、1,000人以上がデモを行い、結果的に中止となった。2013年9月にウィーンにおいて開催された、「原子力発電計画における国民・地域との相互理解に関する技術会議”Technical Meeting on Engaging the Public and Local Communities in the Development of a Nuclear Power Programme”」に出席した上海核工程研究設計院の中国代表者は、反対運動が起こった要因を、以下の通りと分析している。

- ・ 住民による(計画への)参加について、あまり検討が行われていなかった。
- ・ 核燃料加工計画に対し、住民がよく理解していなかった。
- ・ 住民が(計画に)参加可能な余地が少なかった。

3. インドネシア

2006年以来、インドネシア原子力庁(BATAN)において、実験用発電炉(Experimental Power Reactor: EPR)の開発に取り組んでいる。EPRは10～30MWtの熱電供給用原子炉であり、開発の目的は、人材・組織の能力向上であるとともに、パブリックアクセプタンス強化の一環とされている。国民に対し、発電炉開発・運営の能力を実証することにより、将来的な原子力発電導入に対する受け入れを促進するという趣旨である。

4. カザフスタン

将来的な原子力発電導入に向け、プレフィージビリティ調査等に着手しているが、ス

ステークホルダー・インボルブメントに関わる活動・状況については、情報がない。

5. 韓国

広報活動の一環として、韓国原子力推進機構（KONEPA）が、国民の原子力に対する意識を調査した。2013 年 12 月時点の調査結果において、原子力発電の安全性を問う質問に対しては、「安全だと思う」という回答の割合は 39.5%、「安全だと思わない」という回答は 57.9%を占めた。また原子力発電の必要性について問う質問に対しては、「必要だと思う」との回答は 89.9%、「必要だと思わない」との回答は 9.4%であった。国民は原子力発電の安全性に対して懸念を抱きつつも、必要性については広く認識されていると言える。このような調査結果を踏まえ、ブログ、フェイスブック、ツイッター等、インターネットを通じた情報普及活動や、教育、文化活動、展示会等、理解促進のためのイベントを実施している。

6. マレーシア

2011 年 1 月に、原子力発電計画実施機関（NEPIO）として設立されたマレーシア原子力発電公社（MNPC）が、原子力発電のための広報計画を策定していたが、福島第一原子力発電所事故を受け一旦中断した。その後は広報の専門家による協力の下、より広範囲な広報計画を策定している。

近年、マレーシアにおいてステークホルダー・インボルブメントの分野で大きな話題になっているのは、2012 年 12 月に稼働開始した、Lynas 社（オーストラリア）のレアアース精錬工場であり、建設当初から精錬の際のトリウム残滓について懸念の声が上がっている。2014 年の第一四半期で 1,089t の生産を見込んでいるが、現在でも”Save Malaysia, Stop Lynas”の標語の下、反対運動が続き、2014 年 6 月 19 日にも大規模なデモが行われた。

7. モンゴル

研究炉や原子力発電所の建設について具体的な計画はないが、モンゴル原子力庁（NEA）において、ステークホルダーを対象にセミナー等を開催し、情報を普及させる取組を実施している。

8. フィリピン

1985 年に完成したが稼働せずに閉鎖されたバターン原子力発電所（BNPP）が存在するが、原子力発電公社（NPC）により実施される予定のコミュニケーション計画には、原子力発電、特に BNPP 再開によって得られる利点について国民の認識を促すための取組が盛り込まれている。この計画の対象は、一般国民、メディア、政策決定者、議会・地方政府・NGO・民間企業等のステークホルダーである。

9. タイ

福島第一原子力発電所事故により、パブリックアクセプタンスが低下した。原子力発電導入の時期は延期されたが、事故から教訓を得て、ステークホルダー・インボルブメントの強化に努めている。

原子力関連活動においてステークホルダーと連携するため、原子力研究施設や多国の原子力発電所への訪問といったプログラムを実施している。

10. ベトナム

福島第一原子力発電所事故後、政府はステークホルダー・インボルブメントに重きを置いている。2013年2月には、原子力発電開発のための広報・コミュニケーション国家計画を、2,500億ベトナムドンの予算を以て実施することが決定した。

建設が予定されているニントゥアン第一原子力発電所には、ロシア型炉であるVVER-1000を導入する予定であるため、ステークホルダー・インボルブメントの分野でも、ロシアからの協力を得ている。例えば、2012年12月、ロシアの原子力企業ロスアトムにより、市民に対し広く情報提供を行う目的で、ハノイ総合技術大学構内に原子力エネルギーに関するメディア複合施設が開設された。

II-4 緊急時対応・準備

「緊急時対応・準備」の取組において、2013年から2014年8月の間に進捗のあった国々（中国、韓国、ベトナム）について記す。

1. 中国

2013年7月、「国家原子力緊急時対応マニュアル」が国務院により認可された。これは原子力緊急時における組織体制や、各組織の職責を規定するものである。同マニュアルにおいては、情報公開や国際通知、各組織間の協力が求められている。

2. 韓国

原子力防災は、2011年に設立された大統領直属の原子力安全に委員会（NSSC）が所管する。NSSCは「災害・安全管理基本法」に基づき、原子力防災の指針（5年ごとに見直し）と実施計画（1年ごとに制定）を策定し、原子力事業者・関係機関はこの指針に基づき、放射線緊急時計画を策定の上、NSSCに提出し、承認を得ることになっている。近年指針の改定が行われており、複数プラントの事故と、原子炉施設近隣住民の避難への対応に関する項目が追加された。

3. ベトナム

ベトナム放射線・原子力安全庁（VARANS）が作成した緊急時対応計画について、現在関係機関による検討が行われており、2015年に首相の認可を得ることを目指している。また環境モニタリングや警報のシステムの構築、人材育成のための講習会、防災訓練等も進められている。ハノイ、ホーチミン、ダナンといった大都市では、すでに緊急時計画が準備されており、放射線を取り扱う施設及び個人は、緊急時計画を策定し、VARANSに提出することが義務づけられている。

発電炉に関する緊急時計画については未だ準備中であり、先進国による支援が必要とされている。支援活動の一環として、米国国家安全保障局（NNSA）により、緊急時対策に関する情報提供や人材育成が行われている。

II-5 原子力発電のための国家基盤整備に向けた取組の動向

IAEA は、”Milestone in the Development of a National Energy Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series, No. NG-G-3.1”において、原子力発電導入のための国家基盤整備に当たり、考慮すべき 19 の項目を以下の通り定めた。

1. 国の原子力政策
2. 原子力安全
3. 運営管理
4. 資金・財政
5. 法的枠組
6. 保障措置
7. 規制枠組
8. 放射線防護
9. 送電網
10. 人材育成
11. ステークホルダー・インボルブメント（利害関係者との関係）
12. 立地と関連施設
13. 環境保護
14. 緊急時計画
15. 核セキュリティと核物質防護
16. 核燃料サイクル
17. 放射性廃棄物管理
18. 産業基盤
19. 調達

また IAEA は、基盤整備の段階を、進捗順に以下の 3 つに分類した。

- ・ フェーズ 1：原子力発電導入決定前の検討段階
- ・ フェーズ 2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階
- ・ フェーズ 3：原子力発電導入のための活動の段階

19 の項目に関する諸条件の達成を以て、フェーズの完了と見なされる。各フェーズの完了時点はマイルストーンと位置付けられる。

フェーズ 1 完了時点は、マイルストーン 1「原子力発電導入のための調査（フィージビリティ調査）実施可能」（な状態）であるとされる。フェーズ 2 完了時点は、マイルストーン 2「入札実施可能」（な状態）、フェーズ 3 完了時点はマイルストーン 3「原子力発電所稼

働可能」(な状態)である。

パネル会合参加国の中で、原子力発電を導入予定、または将来的に導入する可能性のある国々(バングラデシュ、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム)に対し、19 項目のうち議題に関連のある「11. ステークホルダー・インボルブメント」、「14. 緊急時計画」に関する達成状況の自己評価を依頼した。回答は以下の通りである。

(1) バングラデシュ

回答機関：バングラデシュ原子力委員会 (BAEC)

D：実施済み、W：実施中、P：計画中、N：取り組まれていない、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	N/A	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N/A
	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	N/A			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N/A
					社会・政治的な関係が維持されている	N/A
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	D	緊急時計画の詳細な取組を開始した	W	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N/A
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	D				

(2) インドネシア

回答機関：インドネシア原子力庁 (BATAN)

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる 政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	D W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている 建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている 社会・政治的な関係が維持されている	N N N
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている 中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	D D	緊急時計画の詳細な取組を開始した	P	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N

(3) カザフスタン

回答機関：カザフスタン国立原子力センター（NNC）

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取り組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	W			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N
					社会・政治的な関係が維持されている	N
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	W	緊急時計画の詳細な取組を開始した	P	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	W				

(4) マレーシア

回答機関：マレーシア原子力庁

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取り組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる 政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	P
		W			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	P
					社会・政治的な関係が維持されている	P
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	D	緊急時計画の詳細な取組を開始した	P	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	P
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	P				

(5) モンゴル

回答機関：モンゴル原子力庁 (NEA)

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取り組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	P	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	P			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N
					社会・政治的な関係が維持されている	W
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	W	緊急時計画の詳細な取組を開始した	N	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	P				

(6) フィリピン

回答機関：フィリピン原子力研究所 (PNRI)

D：実施済み、W：実施中、P：計画中、N：取り組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	W			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N
					社会・政治的な関係が維持されている	W
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	W	緊急時計画の詳細な取組を開始した	W	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	W
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	W				

(7) タイ

回答機関：タイ原子力技術研究所 (TINT)

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取り組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる	W	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N
	政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	W			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N
					社会・政治的な関係が維持されている	N
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	D	緊急時計画の詳細な取組を開始した	P	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	P				

(8) ベトナム

回答機関：ベトナム原子力研究所 (VINATOM)

D：実施済み、W：実施中、P：計画、N：取り組まれている、N/A：無回答

項目	フェーズ1：原子力発電導入決定前の検討段階	達成状況	フェーズ2：方針決定後の原子力発電所建設準備の段階	達成状況	フェーズ3：原子力発電導入のための活動の段階	達成状況
11. ステークホルダー・インボルブメント	当初から、原子力計画に関する開かれた、かつ時宜に適った交流とコミュニケーションに取り組んでいる 政府と NEPIO によって強力な広報・教育プログラムが開始されている	D	すべての関係機関によって広報・教育プログラムが策定されている	W	ステークホルダーと公衆の間で妥当な信頼関係が確立されている	N/A
		D			建設期間から稼働準備期間に至るまで、コミュニケーションの取組が継続されている	N/A
					社会・政治的な関係が維持されている	N/A
14. 緊急時計画	NEPIO によって緊急時計画の必要性が認識されている	D	緊急時計画の詳細な取組を開始した	W	緊急時計画のための準備が完了し、訓練を行った	N/A
	中央政府及び地方自治体とのコミュニケーション及び連携について考慮している	D				

III 第 16 回コーディネーター会合事前調査

現在、FNCA においては、文部科学省の主導により、以下の 4 分野 10 プロジェクトが実施されている。

1. 放射線利用開発分野 ・ 産業・環境利用	放射線育種プロジェクト
	バイオ肥料プロジェクト
	電子加速器利用プロジェクト
・ 健康利用	放射線治療プロジェクト
2. 研究炉利用開発分野	研究炉ネットワークプロジェクト
	中性子放射化分析プロジェクト
3. 原子力安全強化分野	原子力安全マネジメントシステムプロジェクト
	放射線安全・廃棄物管理プロジェクト
4. 原子力基盤強化分野	人材養成プロジェクト
	核セキュリティ・保障措置プロジェクト

第 16 回コーディネーター会合における議論に資するため、文部科学省が実施するアジア原子力協力フォーラム（FNCA）の 10 の個別プロジェクトについて、実施状況・成果・今後の計画を調査した。調査結果を以下に示す。

1) 放射線育種プロジェクト

1. 目的

アジア地域は、有機農業や自然農法等の資源低投入型持続的農業において、世界の中で遅れを取っているが、作物の突然変異育種技術は、この課題を解決する一助となる。本プロジェクトでは、アジア各国の人々にとってニーズの高い作物を対象とし、放射線による突然変異育種技術を利用することで、肥料と農薬の投入が少なくても収量の高い品種や、耐病性、耐旱性、その他気候変動への耐性に優れた品種の開発を目標として活動を進めている。

2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
活動内容	ソルガム・ダイズの耐旱性育種 (2002 年度～2006 年度)													
		ランの耐虫性育種 (2003 年度～2009 年度)												
			バナナの耐病性育種 (2004 年度～2010 年度)											
						イネの品質改良育種 (2007 年度～2012 年度)								
												持続可能な農業のためのイネの突然変異育種 (2013 年度～2017 年度)		
評価					評価			評価	評価		評価			評価

- ・ ソルガム・ダイズの耐旱性育種（2002 年度～2006 年度）灌漑用水の利用が困難な山地や沿岸部等、これまで作物の栽培に適さなかった乾燥した土地でも育つ耐旱性に優れたソルガムとダイズの新品種の開発に取り組んだ。
- ・ ランの耐虫性育種（2003 年度～2009 年度）：ラン栽培で問題となる害虫に対し、耐性を有する新品種の開発を目指し、母材とする育種材料の相互交換等を行った。
- ・ バナナの耐病性育種（2004 年度～2010 年度）：マレーシアを中心としてバングラデシュ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ベトナム、日本の 6 ヶ国が参加し、深刻な病害であるフザリウム萎凋病やバナナバンチートップウイルス (BBTV) 病に対する耐病性に優れた品種の開発を目指し、活動を実施した。各国で個別に決められていた照射量・人工接種・評価方法を統一し、情報の共有を図った。
- ・ イネの品質改良育種（2007 年度～2012 年度）：コメの成分であるアミロースやタンパ

ク質の含有量の改変を共通目標とし、解析手法等の情報交換や照射施設の共同利用による研究活動を実施した。

- ・ 持続可能な農業のためのイネの突然変異育種（2013 年度～2017 年度）：2013 年度からは、持続可能な農業を目指した突然変異育種に焦点を当て、「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」をテーマに設定し、多様な環境ストレスへの耐性と、資源低投入型持続的農業への適応性を有する品種の開発を目標として活動を実施している。

3. これまでの成果

- ・ ソルガム・ダイズの耐旱性育種：中国では多収かつ耐旱性に優れたスイートソルガムが、インドネシア・ベトナムではそれぞれ多収かつ耐旱性に優れたダイズが開発され、新品種として登録・公開された。
- ・ ランの耐虫性育種：マレーシアの実施した研究により、イオンビーム照射を利用して耐虫性に優れた変異系統が得られた。
- ・ バナナの耐病性育種：ガンマ線照射及びその後の人工接種方により、フザリウム萎凋病や BBTB 病に対する耐病性に優れた突然変異系統が育成され、フィリピンではバナナ農家・民間企業への普及が進められた。またマレーシアでは研究の過程でバナナの特殊な増殖・培養技術等が開発され民間企業への技術移転が図られた。
- ・ イネの品質改良育種：収量性や、耐塩性等の環境ストレスへの耐性に優れた、有用な突然変異系統が得られており、バングラデシュやベトナムでは新品種が登録された他、他の参加国においても今後の登録が期待されている。
- ・ 刊行物
 - 放射線育種マニュアル（MBM）（2004 年）：突然変異育種の実務者向けに作成され、FNCA ウェブサイトよりダウンロード可能である。
 - 放射線育種論文データベース（MBPD）（2006 年～2013 年）：各国における突然変異育種にかかわる論文情報等を収集・紹介した。
 - 各サブプロジェクトの成果報告書：これまでに終了した、各サブプロジェクトの活動成果をそれぞれまとめた。FNCA ウェブサイトよりダウンロード可能である。



バングラデシュで得られた早生・多収系統。右が元の品種。



ベトナムで得られた白葉枯病耐性に優れた系統（女性前方）。

女性後方の元の品種は白葉枯病の影響を受けている。

4. 本年度ワークショップの概要

期間：2015年1月27日～30日

場所：中国

- ・ ワークショップでは、持続可能な農業のためのイネの突然変異育種研究について、各国から2014年度の活動報告と今後の活動計画が発表され、議論が行われた。
- ・ 過去に終了したラン、バナナ、ダイズ・ソルガムに関する各サブプロジェクトについてフォローアップのための発表と議論が行われた。
- ・ FNCA バイオ肥料プロジェクトとの効果的な協力方法について議論が行われた。

- ・ IAEA/RCA プロジェクトとの協力について、IAEA/RCA で 2016 年から始まる、作物の品種改良のための突然変異技術及びバイオテクノロジーの促進に関する新たなプロジェクトの概要が紹介された。

5. 今後の計画

- ・ マレーシア及びフィリピンについてはすでに FNCA の他の農業利用プロジェクト（バイオ肥料プロジェクト、電子加速器プロジェクト）との協力が行われており、今後も様々な取組が続けられることで同意された。特にバイオ肥料プロジェクトとの連携については、作物生産におけるコストの削減という観点での協力が提案された。
- ・ 「持続可能な農業」について改めて議論が行われ、低投入・高収量と言うことだけでなく、経済的競合性、有機農業、自然農法といったものも含まれることが認識された。また、地方品種における種の多様性が重要な役割を担っていることが確認された。
- ・ 照射線源については、今後もイオンビームを利用していくこととする。
- ・ モンゴルではイネ栽培を行っていないが、FNCA の活動を通じてイネ栽培導入を促進するための協力を行っていく。
- ・ 2015 年度のワークショップ開催のホスト国として、モンゴルが候補に挙がっている。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

放射線育種に代表される突然変異育種法には、主として 3 つの方法が用いられている。1 つは生物に半減期が短く強いベータ線を放出する P（リン）-32 等の RI を吸収させ内部照射させる方法である。もう 1 つは強い粒子線を外部から照射し、生体内の原子を放射化させるものである。これらの方法では、後に述べる 3 つ目の透過性の外部照射では得られない変異が期待出来るものの、放射化した生物は汚染物質として扱わなければならないという欠点がある。3 つ目の方法は強い透過力を持った放射線を外部から照射する方法で、現在はこの手法が用いられることが多い。突然変異に利用される放射線には、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、エックス線、熱中性子、イオンビーム、紫外線がある。

イネはその全塩基配列が解明されておりゲノム研究の生物材料でもある。これを活用した分子遺伝学的な手法を併用することも今後の検討に値するであろう。

2) バイオ肥料プロジェクト

1. 目的

人口が増加するアジア地域において十分な食糧を供給するため、農業生産及び肥料に対する需要が増加している。現在使用されている肥料の多くは化学肥料であるが、製造に当たり化石燃料が必要であり、また化学肥料の過剰使用による環境汚染も大きな問題となっている。本プロジェクトでは、放射線滅菌によりキャリア（微生物を保持・増殖するための資材）内に存在する不要な微生物を排除し、植物の生育に有用な微生物を混合したバイオ肥料を開発し、化学肥料の過剰使用による環境負荷を軽減しつつ作物の収量を増加させることで、アジア地域において、環境に優しく持続可能な農業を促進することを目的としている。

2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	第1フェーズ (2002年度～2006年度)												
						第2フェーズ (2007年度～2011年度)							
											第3フェーズ (2012年度～2014年度)		
評価					評価					評価			評価

- ・ 第1フェーズ(2002年度～2006年度): バイオ肥料として利用可能な微生物を選抜し、それに適したキャリアを選定して圃場での栽培試験を行い、植物の生育状況や収量への効果、及び農家に与える経済効果について検証を行った。
- ・ 第2フェーズ(2007年度～2011年度): キャリアの放射線滅菌技術の普及に向けた活動と併せ、植物の生育を促進し、かつ病気を抑制する多機能バイオ肥料の開発を行った。
- ・ 第3フェーズ(2012年度～2014年度): 第2フェーズからの課題に加え、新たに電子加速器プロジェクトで開発されたキトサン由来の植物生長促進剤とバイオ肥料との相乗効果について評価を実施している。さらにバイオ肥料の品質保証/管理のためのガイドラインを作成している。

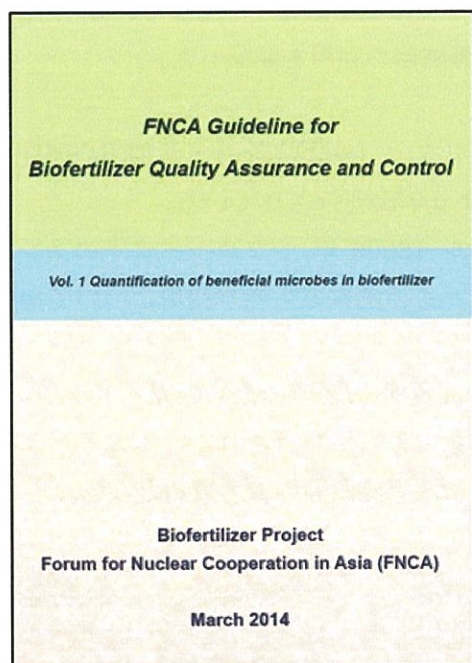
3. これまでの成果

- ・ プロジェクトの働きかけにより、照射施設を有する原子力研究機関と、バイオ肥料について研究する農業研究機関の連携が強化された。特にマレーシアでは産業界との密な連携により、多くのバイオ肥料製品が開発された。

- ・ 2012 年、フィリピンがすでに広く販売・普及しているバイオ肥料である”Bio-N”のキャリア製造について放射線滅菌の利用を開始した。
- ・ 刊行物
 - バイオ肥料ニュースレター（2002 年～）：参加国の研究や技術情報の交流を促進するために、2002 年より年次刊行されている。
 - バイオ肥料マニュアル（2006 年）：プロジェクトのメンバーや各国専門家により、アジア地域におけるバイオ肥料の生産や利用について情報と経験を共有するためにまとめられた。
 - FNCA バイオ肥料の品質保証/管理のためのガイドライン：2014 年に「第 1 冊 バイオ肥料中の微生物の数え方」が発行された。本ガイドラインは、バイオ肥料の品質検査を実施する行政や政府機関等の参考資料となる。



マレーシアで 2007 年～2014 年に発売された多機能バイオ肥料



FNCA バイオ肥料の品質保証/管理のためのガイドライン

第1冊 バイオ肥料中の微生物の数え方

4. 本年度ワークショップの結果

期間：2014年11月24日～27日

場所：マレーシア

- ・ 3年間の研究活動のまとめと評価が行われ、今後の計画が議論された。
- ・ 活動の課題である、高品質な商業用バイオ肥料生産のための放射線滅菌利用の拡大、多機能バイオ肥料開発及び農家への拡大戦略、バイオ肥料と照射オリゴキトサン PGP（植物成長促進剤）の相乗効果に関する試験評価・今後の展望、FNCA バイオ肥料ガイドライン作成について議論が行われた。

5. 今後の計画

- ・ 放射線滅菌キャリアの効果をより明確化するために、オートクレーブ滅菌と比較した場合の有用性に関するデータをさらに蓄積し、論文としての発表を検討する。
- ・ バイオ肥料製造企業に対する放射線滅菌キャリア利用の普及活動、多機能バイオ肥料開発のための微生物の組み合わせに関する研究を引き続き行っていく。
- ・ FNCA 電子加速器プロジェクトで作製された照射オリゴキトサンとの相乗効果試験を続け、相乗効果の評価と有用性の明確化に努める。
- ・ バイオ肥料の品質保証/管理のためのガイドライン「第2冊 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの生産」の作成を進め、2015年3月末までに FNCA ウェブサイトで公開する。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

バイオ肥料とは、植物と共生し、植物の栄養素である窒素の固定を行う根粒菌や、リンの吸収を助ける菌根菌等の微生物を利用したもので、これらの微生物は、ピートや鶏糞等のキャリア（微生物を生きたまま保持・増殖するための資材）に混ぜて保持・市販され、バイオ肥料として種子に塗られ、あるいは畑に播くなどして使用される。そのキャリアに他の微生物が混入し、微生物間での競合が生じてバイオ肥料用微生物の生残率が低下し、キャリア中の生菌数密度が低下して肥料効果が消失する場合があるため、キャリアの放射線による滅菌はきわめて重要となる。

本プロジェクトは、化学肥料の使用を減らし環境と土壌の保全を図り、環境と調和した持続的農業の確立を目指し、バイオ肥料のキャリア滅菌に、商業ベースで既に実用化されているガンマ線と電子線による滅菌技術を応用する実用化研究である。実用化・商用化では、採算性等を含めた総合的な性能評価が不可欠であり、その評価結果は必要に応じ技術改良に反映される。実用化のための取組においては、放射線を使用することに必ず付随する経済的な面でのデメリットを覆い隠す程の効果や使いやすさ等のメリットを追求することが重要である。

3) 電子加速器プロジェクト

1. 目的

自己遮蔽型の低エネルギー電子線加速器は、Co（コバルト）-60 によるガンマ線照射に比べて初期投資が極めて少ない他、その操作が容易で安全であること等多くの利点がある。本プロジェクトの目的は、電子加速器のより広範囲な利用を目指し、共同研究を通じて実験データを共有することにより、参加国に利益をもたらす製品の実用化を促進することである。低エネルギー電子線加速器の利用に限らず、高エネルギーの電子加速器やガンマ線の利用も含めた検討を行っている。

2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	第 1 フェーズ (2002 年度～2005 年度)												
					第 2 フェーズ (2006 年度～2008 年度)								
								第 3 フェーズ (2009 年度～2011 年度)					
											第 4 フェーズ (2012 年度～2014 年度)		
評価				評価			評価			評価			評価

- ・ 第 1 フェーズ（2002 年度～2005 年度）：「低エネルギー電子線照射システム」をテーマに、電子線を用いた排煙処理の研究を実施した。
- ・ 第 2 フェーズ（2006 年度～2008 年度）：天然高分子の放射線処理による、植物生長促進剤やハイドロゲル創傷被覆材、美容フェースマスク等の研究開発を行った。
- ・ 第 3 フェーズ（2009 年度～2011 年度）：「放射線加工による天然高分子の農業利用」をテーマとし、各国特産の天然高分子に放射線架橋やグラフト重合等の放射線加工処理を施して作製した高吸水性ゲルを、土地改良材に応用した。また天然高分子の放射線分解による植物生長促進剤のフィールド試験を実施した。国際原子力機関（IAEA）やアジア原子力地域協力協定（RCA）とも情報交換を行った。
- ・ 第 4 フェーズ（2012 年度～2014 年度）：天然高分子の放射線加工により、植物生長促進剤及び土地改良用超吸水材の研究開発を進めている。植物生長促進剤については、フィールド試験とともに、経済効果の高いイネやトウガラシへの適合性を促進するべく、ガイドラインを作成している。乾燥地帯での作物栽培に用いる土壌改良用超吸水材については、フィールド試験を実施している。また、バイオ肥料プロジェクトと協力し、キトサン由来の植物生長促進剤とバイオ肥料の相乗効果に関する研究も実施し

ている。



使用前

使用后

サゴデンプン美容フェースマスクの効果（マレーシア）

3. これまでの成果

- ・ 植物生長促進剤は、フィールド試験において、防カビ効果により植物の耐病性を向上させ、作物の収量を増加させることが確認された。ベトナムにおいてはキトサン由来の植物生長促進剤が商業化され、野菜やコーヒー等の生産に利用されている。また日本においても植物活性剤として実用化され、シクラメン等の生産に利用されている。
- ・ 超吸水材は、乾燥地帯において保水の効果があることが確認された。
- ・ FNCA 参加国の放射線加工用電子加速器とガンマ線照射施設について、所有者・仕様・設置年を調査し、FNCA ウェブサイトに掲載した。
- ・ 刊行物
 - 放射線加工によるハイドロゲルとオリゴ糖類の開発に関するガイドライン（2009年～）：放射線加工技術の参考資料として機能すべく、毎年新しい成果が更新されており、各国の研究開発に利用されている。



オリゴキトサン・SWA 不使用

オリゴキトサン・SWA 使用

エシャロットへのオリゴキトサン植物生長促進剤と超吸水材の効果（インドネシア）



キトサン不使用

キトサン使用

イネへのオリゴキトサン植物生長促進剤の効果（インドネシア）

4. 本年度ワークショップの結果

期間：2015年2月9日～2月12日

場所：インドネシア

- ・ 天然高分子であるキトサン等の放射線分解から作製した植物生長促進剤（オリゴキト

サン) 及び各国の特産天然高分子の橋架けやグラフト重合で作製した超吸水材を使用したフィールド試験の進捗状況が各国より報告された。

- ・ ベトナムではイネの収量を 10~20%向上させるエリシターとして、またタイでは植物生長促進剤及びエリシターとして、共に実用化に成功している。カザフスタンは Co-60 ガンマ線照射施設を持たないため、固体のキトサンに 5MeV の電子線を照射して植物生長促進剤を製造する方法が提案された。
- ・ 今後も本プロジェクトで得られた成果の共有を図ることで、IAEA/RCA と協力関係を継続することが合意された。

5. 今後の計画

- ・ 利用者に向けた「オリゴキトサンのイネとトウガラシへの利用に関するガイドライン」の作成を進め、2014 年度中に草稿を仕上げる予定である。
- ・ 植物生長促進剤については、次期の第 5 フェーズ (2015 年~2017 年) で参加国の実用化の完了をめざしたい。超吸水材については、生分解性、水分吸収量、生産価格の適正化により、作製条件の最適化を進める。各国のニーズを調査し、本プロジェクトで経済効果の高いテーマの探索を進める。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

放射線を高分子化合物に照射することにより分子鎖間で簡易結合を起こしたり (橋架け構造)、逆に分子鎖を分断し低分子化を誘発したりすることが可能である。このように放射線照射を目的に合わせ効果的に使用することにより、材料の性質を変化させ、より広範な利用を可能にする事が出来る。このための放射線発生源として設備の初期投資が少なく、運転管理が容易で安全性も高い電子加速器を利用し、技術開発と実用化を図るための技術協力を進めることが本プロジェクトのテーマである。

アジア各国では放射線の照射利用研究は独自に進められており、その技術的土台は構築されているので、適用対象を限定し、実用化に向けた照射技術の確立と効果の実証を行うことが主要な課題となる。これまで、本プロジェクトでは高分子を放射線分解により低分子化した植物生長促進剤を用いたフィールド試験の実施や、放射線架橋反応によるハイドロゲル化による超吸水材の研究開発を通して放射線利用の効果を検証してきた。過去に進められた石油系の高分子物質を利用することとは異なり、対象とする高分子物質に天然高分子を使用することにより環境へ適用した際に影響がほとんどないこと、さらに各国特産の天然高分子物質を使用することにより各国の国情に適合した研究開発が期待出来る。現在のプロジェクトでは、高分子量のキトサンを放射線により低分子化させたオリゴキトサンを用いることで、研究成果を高めることを期待している。

実用化に当たっては、照射技術の確立、製品性能の実証と並んで、利用者への技術移転やコスト低減等が重要であり、本プロジェクトはそのためのアジア地域での推進母体のセンター的機能となることも期待されている。

4) 放射線治療プロジェクト

1. 目的

がんの治療法としては、外科療法（手術）、化学療法（抗がん剤）、放射線療法等があるが、外科療法や化学療法と比べ、放射線療法は患者の苦痛が少なく、機能温存が図りやすいこと等から、クオリティー・オブ・ライフ（生活の質）の高い治療法であると言える。アジア地域においては子宮頸がん、上咽頭がん及び乳がんの罹患率が高く、本プロジェクトは、これらに対する効果的な治療方法の確立と、アジア地域における放射線治療のレベルの向上及び普及を目的としている。

2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	CERVIX-I (1996 年度～ 2004 年度)												
	CERVIX-II (2000 年度～2006 年度)												
		CERVIX-III (2003 年度～2011 年度)											
							CERVIX-IV (2008 年度～)						
												CERVIX-V (2013 年度～)	
				NPC-I (2005 年度～2011 年度)									
				NPC-II (2005 年度～)									
									NPC-III (2010 年度～)				
				外部照射施設の品質保証・品質管理に関する線量調査 (2006 年度～)									
													BREAST-I (2013 年度～)
評価			評価			評価			評価			評価	

- ・ 以下の治療手順（プロトコール）について、共同臨床試験を行い、副作用や生存率等について調査を実施した。
 - CERVIX-I：子宮頸がんに対する放射線標準療法
 - CERVIX-II：子宮頸がんに対する加速多分割照射療法
 - CERVIX-III：子宮頸がんに対する化学放射線療法
 - CERVIX-IV：局所進行子宮頸がんの遠隔移転先である傍大動脈リンパ領域を含む拡大照射野を対象にした化学放射線療法
 - NPC-I：近傍リンパ節転移の進行が重篤な上咽頭がんに対し、化学放射線療法の後、アジュバント化学療法を行う治療手順
 - NPC-II：頭蓋底へ腫瘍が直接浸潤する重篤な上咽頭がんに対する化学放射線療法
 - NPC-III：頸部リンパ節に転移のある上咽頭がん症例に対し、導入化学療法の後、放射線療法と化学療法を併用する治療手順
 - BREAST-I：早期乳がんに対する乳房温存術後の全乳房照射(HF-WBI)、あるいは局所進行乳がんに対する乳房切除後の胸壁と鎖骨上窩への領域照射(HF-PMRT)と2つに分かれる。1回の照射線量を通常よりやや増加させ、総線量を低下させて治療期間を約3分の2に短縮する治療法
- ・ CERVIX-V に対しては複数案があり、各国における実行可能性について調査していくこととした。
- ・ また参加各国における外部照射施設の品質保証・品質管理に関する線量調査を実施しており、対象施設が申告した照射線量と、我が国のガラス線量計を用いた測定結果との相違を解析する活動を行っている。

3. これまでの成果

- ・ 各プロトコールの治療成績は以下の通りである。

プロトコール	治療成績
CERVIX-I	5年生存率 53%
CERVIX-II	5年生存率 66%
CERVIX-III	5年生存率 55.1%
CERVIX-IV	5年生存率 71.6%、5年局所制御率 89.3%
NPC-I	5年生存率 52%、局所制御率 79%
NPC-II	3年生存率 80%、5年生存率 61%、3年局所制御率 75%、5年局所制御率 64%、3年生存率 80%
NPC-III	3年生存率 68.7%、3年局所制御率 68%

- ・ プロジェクト内で確立されたプロトコールは、各国の医療の現場で以下の通り採用されている。
 - 中国：CERVIX-III 及び NPC-II を参加施設の標準プロトコールとして採用
 - 日本：CERVIX-III を子宮頸がんのための参加施設の標準プロトコールとして採用

- 韓国：CERVIX-II 及び CERVIX-III を参加施設の標準プロトコールとして採用
- マレーシア：CERVIX-III 及び NPC-I を参加施設の標準プロトコールとして採用
- タイ：CERVIX-III を子宮頸がんのための参加施設の標準プロトコールとして採用
- ベトナム：CERVIX-III、NPC-I 及び II を参加施設の標準プロトコールとして採用
- ・ 刊行物
 - 子宮頸がんの治療手順書（プロトコール）
 - 小線源治療の物理面におけるハンドブック（2008 年）：外部照射施設の品質保証・品質管理に関する線量調査をまとめた。
 - FNCA Radiation Oncology Project Achievement Report 1993-2012：プロジェクト発足から 20 年を経たことを機に、これまでの活動実績をまとめた。英語版。
 - FNCA 放射線治療プロジェクト活動実績集（2012 年）：2007 年度～2012 年度のプロジェクト活動実績をまとめた。日本語版。



放射線治療機器 リニアック

4. 本年度ワークショップの結果

期間：2014 年 11 月 4 日～7 日

場所：日本

- ・ 局所進行子宮頸がん、上咽頭がん及び乳がんに関する各国の臨床試験データについて、報告と討議がなされた。
- ・ CERVIX-IV について、臨床試験の追跡調査結果が報告され、このプロトコールが患者にとって有効であることが示された。
- ・ CERVIX-V については、後参加各国で実行可能性調査を継続していくこととされた。
- ・ BREAST-I が従来の乳がんに対する放射線療法と同等の安全性、有効性があることが示された。



オープンセミナーの様子

5. 今後の計画

- ・ CERVIX-IV、NPC-III 及び BREAST-I の共同臨床試験を継続し、参加各国における普及に努める。
- ・ CERVIX-V のプロトコル確立に向けてフィージビリティ調査を進めていく。また、プロトコル案の 1 つである、「子宮頸部の局所進行腺がん及び腺扁平上皮がん」に関する討議を、まず確実な次の子宮頸がんのプロトコルとして、引き続き検討する。
- ・ NPC-II の結果について、学術誌への投稿を進める。
- ・ 地域及び国際的な会議で FNCA の活動、業績及び成果に関する情報普及に努める。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

医学分野における放射線利用では、近年、アジア諸国における急速な経済進展に伴い、PET、CT 等の診断装置や医療用加速器の導入が急速に進みつつあり、特にがん治療を中心とした放射線診断・治療技術の向上には、大きなニーズが生じている。本プロジェクトは、このようなアジア各国の現状を背景に、より効果の高い放射線療法や化学療法との最適な組み合わせを模索している。

放射線治療の分野は進歩が目覚しく、高度の技術を要するものであることから、治療技術や治療成果等に関する関係者間の情報交換は極めて有益であり、また、放射線を用いた標準治療法の確立は治療成績や信頼性の向上に大いに貢献するものである。

5) 研究炉ネットワークプロジェクト

1. 目的

研究炉は FNCA 参加国において、RI・半導体製造、中性子放射化分析、照射試験、技術者の訓練等において重要な役割を果たしており、参加国の中には、新規研究炉建設を計画している国（韓国、タイ、ベトナム）や既存の研究炉のアップグレードを予定している国（マレーシア）も存在する。一方で、長い間製造を担ってきたカナダやオランダの研究炉の老朽化により、Mo-99 等の RI の安定供給に懸念が生じている。本プロジェクトでは、アジア各国が保有する試験研究炉の特徴や利用状況等について相互に理解を深め、地域ネットワークを構築することにより、研究者の技術レベル向上及びアジア各国が保有する試験研究炉の相互利用促進を図ることを目的としている。

2. プロジェクトの経過

年度	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
活動 内 容								第 1 フェーズ (2011 年度～2013 年度)					
											第 2 フェーズ (2014 年度～2016 年度)		
評 価										評価			評価

- ・ 第 1 フェーズ（2011 年度～2013 年度）：2010 年度の第 11 回大臣級会合において新設の提案がなされ、2011 年度より開始した。主に医療用 RI 安定供給のための地域的ネットワーク構築を目指し、各国に RI 製造及び供給に係わる国内委員会の設立を促すとともに、RI 製造状況に関する情報交換を行った。
- ・ 第 2 フェーズ（2014 年度～2016 年度）：第 1 フェーズにおける RI 製造・供給に係る FNCA 地域ネットワークの構築に向けた活動を更に推進するとともに参加各国の試験研究炉及び RI 製造の現状を把握する。

3. これまでの成果

- ・ プロジェクトの提言に基づき、RI 製造及び安定供給に係わる国内委員会を大多数の参加国が設立した。なお、オーストラリアとタイには同様の機能を持つ委員会がすでに存在することが確認された。
- ・ RI 製造・供給に係る FNCA 地域ネットワークの構築に向けて、ワークショップにおいて、参加各国における試験研究炉の現状、新たな試験研究炉の建設計画、RI 製造及びその利用について情報交換を行うとともに、RI 製造・供給に係る FNCA 地域ネットワークに関する協議、地域内における医療用 RI の需要及び供給状況の確認を行った。

4. 本年度ワークショップの結果

期間：2014 年 10 月 14 日～16 日

場所：タイ

- ・ 安定的な RI 製造・供給に係る FNCA 地域ネットワークの構築や n-ガンマ法を用いた Mo-99 製造技術開発、用途に応じた効率的な研究炉の設計等について各国から報告があり、各国間での試験研究炉の設計・利用における今後の協力や、RI 製造・供給に係る FNCA 地域ネットワークの状況・方針等について議論された。
- ・ 各参加国で計画されている新設研究炉に関する設計仕様等の技術的な情報交換は、新たな研究炉の建設を計画しているタイ、ベトナム及びモンゴルにとって有益であり、オーストラリア、中国、日本及び韓国におけるこれまでの試験研究炉の設計及び建設の経験についても共有していくことが確認された。
- ・ Mo-99 の主要な製造事業者及び消費者が安定供給のために FNCA 参加国内の需給を調整するメカニズムを構築することが提案された。
- ・ オープンセミナーでは、オーストラリア、日本、韓国、タイから、RI 及び放射線技術、研究炉利用等についての講演が行われた。



オープンセミナーの様子



タイ原子力技術研究所（TINT）RI 製造施設にて

5. 今後の計画

- ・ 研究/試験炉技術に関する協力については、引き続き FNCA 参加国において計画されている新設・新型研究炉に関する設計仕様等の技術的な情報を共有する。
- ・ 引き続き、FNCA 参加国における RI 製造、需要と供給に関する最新状況の共有を図る。
- ・ RI 製造・供給に係る FNCA 地域ネットワークは、参加国間だけでなく、オーストラリア、日本、韓国を通して、経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）やさらに Association of Imaging Producers and Equipment Suppliers (AIPES)とも Mo-99 の製造計画や需要について引き続き情報交換を行っていく。
- ・ Mo-99 の主要な製造施設を有する組織である ANSTO、KAERI、BATAN、主な消費者である中国、日本等が安定供給のために域内の需給を調整するメカニズムを検討する。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

FNCA 各国においては、20 基以上の研究炉が稼働しており、その出力は 500kW から 60MW と小型から大型のものまでであるが（一部の超小型のものを除く）、多くはプール型が設置されている。研究や実務的利用の進展に応じて、適切な研究炉を選択して利用することが、必要であったり有利であったりするが、そのためには、各国の研究者や利用者が他国の研究炉の運転状況や利用性能、照射データの質を認識・評価出来ることが不可欠である。本プロジェクトの活動を通して、研究炉利用の情報及び手段を提供するとともに、放射線利用や中性子活用等の技術基盤の標準化が期待出来るものである。これにより、各国の今後の原子力研究開発の方向性の選択の幅に広がりを与え、原子力基盤技術への理解を深め、さらには、原子力技術全体の活用意欲をさらに高めることにつながる。

6) 中性子放射化分析プロジェクト

1. 目的

中性子を試料に照射すると試料が放射化されてガンマ線を放出するが、このガンマ線を測定し、データ解析することでどのような元素がどれ程含まれているのか、調べることが出来る。本プロジェクトでは、地球化学的試料、食品試料、海洋堆積物試料を対象として、各国の協力の下、分析を実施し、それぞれ有用鉱物資源の探索、食品の安全性に対する評価、環境変動の解析を行うことを目的としている。

2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	第1フェーズ (2001年度～2004年度)												
				第2フェーズ (2005年度～2007年度)									
							第3フェーズ (2008年度～2010年度)						
										第4フェーズ (2011年度～2014年度) 1年延長			
評価			評価			評価			評価			評価	

- 第1フェーズ（2001年度～2004年度）：K₀（ケーゼロ）標準化法（試料の多元素を同時に定性・定量分析する簡便な分析方法）の導入を図るとともに、大気中浮遊粉塵の共同分析を行った。
- 第2フェーズ（2005年度～2007年度）：参加国へのK₀標準化法の導入を継続実施した。また中性子放射化分析の導入を促すべく、環境行政への働きかけを行った。
- 第3フェーズ（2008年度～2010年度）：「中性子放射化分析の多様な利用」を活動のテーマとし、分析対象を「地球化学的試料」「食品試料」「環境試料」に拡大し、それぞれを独立したサブプロジェクトとし活動を実施した。参加各国は、国内事情を考慮して参加するサブプロジェクトを選択し、データを蓄積した。また各国内において中性子放射化分析の有効性と簡便性をアピールする取組も行った。
- 第4フェーズ（2011年度～2014年度）：第3フェーズに引き続き、3つのサブプロジェクトにおいて分析データの蓄積を図るとともに、中性子放射化分析の有効性を示すことを目指している。

3. これまでの成果

- K₀標準化法のソフトウェアを開発し、参加各国に導入された。

- ・ 環境試料の分析ではアジア各地で採取した環境試料（大気浮遊粉塵等）を、中性子放射化分析法を用いて分析し、各国の環境汚染状況を把握するとともに、その結果を各国の環境行政に反映させる働きかけを行い、中国やフィリピンでは環境改善政策策定に寄与した。
- ・ 参加各国に、簡便に微量な多元素の同時測定が出来る中性子放射化分析の技術の応用可能性とその特徴を認識し、各国における分析技術レベルを自己評価する機会が与えられた。また他国の分析結果や分析技術と比較し、自国の技術を評価することが出来た。

4. 本年度ワークショップの概要

期間：2014 年 11 月 4 日～6 日

場所：フィリピン

- ・ 「地球化学的試料」、「食品試料」、「環境試料」を分析対象とした 3 つのサブプロジェクトの進捗、及び国内でのエンドユーザーとの連携について各国からの報告がなされた。2015 年度以降のプロジェクトの在り方について議論し、それを踏まえて次フェーズの計画について具体的検討を行った。
- ・ 2014 年度までの 3 つのサブプロジェクトは終了し、「大気環境把握のための大気浮遊粉塵(SPM)」と「希土類元素を中心とする鉱物資源」を分析対象とした 2 つのサブプロジェクトを次フェーズから採用することとした。
- ・ オープンセミナーでは、フィリピンにおける原子力利用の展望について発表が行われ、中性子放射化分析の利点や成功例、役割等について、フィリピン、日本、オーストラリア、バングラデシュから報告が行われた。



ワークショップの様子



オープンセミナーの様子

5. 今後の計画

- ・ 中性子放射化分析のエンドユーザーとなる適切な組織とネットワークを築くための取組を実施する。
- ・ 鉱物探査及び環境防護の分野における中性子放射化分析利用の成功事例を取りまとめ、刊行物を作成し、潜在的なエンドユーザーを対象に、中性子放射化分析の利点について理解を促すべく、普及を図る。
- ・ 鉱物資源に対する需要の増加を受け、鉱物資源探査における中性子放射化分析の活用を拡大する。多くの資源を有するが経験の少ないカザフスタンとモンゴルに対し、支援を検討する。
- ・ 「大気環境把握のための大気浮遊塵（SPM）」と「希土類元素を中心とする鉱物資源」を分析対象とした2つのサブプロジェクトを次フェーズから採用する。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

多元素の試料、あるいは試料表面の平滑化や試料の溶融・分解・プラズマ化が困難な試料の分析に対しては、前処理に複雑な取り扱いを必要とせず、非破壊で行える中性子放射化分析法が有効である。この中性子放射化分析は、微量元素の多元素同時分析法の1つであり、研究炉で発生した中性子を試料に照射することにより、試料中の元素を放射化し、その元素から放出される固有の放射線を測定して、試料の組成や試料中の微量な元素の分析に用いるものである。

本プロジェクトにより、多くの機関や研究者が中性子放射化分析による共通の試料の分析に取り組むことで、研究技術基盤を強化し、さらに精度の高いデータが得られることとなる。

7) 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト

1. 目的

原子力施設を安全に稼働させるためには、安全文化の浸透とともに、原子力施設の所有者が、安全のために組織的な取組を行っていること、すなわち適切なマネジメントシステムを導入していることが重要である。本プロジェクトでは、参加国が原子力施設の安全マネジメントシステムに対して理解を深め、経験や知見の交換と、ピアレビュー（専門家が原子力施設の安全マネジメントシステムに関する現場検証と討議を行うこと）を通じて安全確保の向上を図ることを目的としている。

2. プロジェクトの経過

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
活動内容	原子力安全文化プロジェクト (1996 年度～2007 年度)												
								原子力安全マネジメントシステム プロジェクト フェーズ 1 (2009 年度～2016 年度)					
評価						評価						評価	

本プロジェクトはオーストラリアの主導により 2009 年度に開始された。それに先立ち、1996 年度から 2007 年度まで、情報・知見・経験の交換により、アジア地域における原子力安全文化の意識向上を図ることを目的とし、オーストラリアの主導により、原子力安全文化プロジェクトの活動が行われていた。活動開始当初は各国における安全文化に関する活動状況や、安全文化の指標等について報告・検討を行っていたが、2001 年度のワークショップにおいて、参加国の研究炉における良好事例と改善推奨事項を特定するピアレビューを開始することが決まった。2002 年度から 2006 年度まで、以下の組織・研究炉施設においてピアレビューが実施された。

年度	対象機関	対象施設
2002	ベトナム原子力研究所 (VAEI)	ダラト研究炉
2003	韓国原子力研究所 (KAERI)	HANARO 研究炉
2005	インドネシア原子力庁 (BATAN)	カルティニ研究炉
2006	マレーシア原子力庁	プスパティ研究炉

ピアレビュー実施に先立ち、対象機関は、対象施設を自ら評価する自己評価を行う必要がある。自己評価及びピアレビューの実施にあたっては、オーストラリア及び日本によって作成された「自己評価/ピアレビューツール」によるチェック項目を用いた。

2007 年度、原子力安全文化プロジェクトはアジア地域の安全文化醸成を達成したとして終了し、これに代わる形で 2009 年度、原子力安全マネジメントシステムプロジェクトが発足した。新しいプロジェクトにおいても、IAEA 安全指針「施設と活動のためのマネジメントシステムの適用 (GS-G-3.1)」等の文書を基に、原子力安全文化プロジェクトと同様、「自己評価/ピアレビューツール」の作成を行い、これを用いて自己評価とピアレビューを実施している。

3. これまでの成果

- 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト発足後、4 カ国においてピアレビューが実施された。対象となった組織・施設及び特定された良好事例・コメント・改善推奨事項の数は以下の通りである。

年度	対象機関	対象施設	良 好 事例	コメント	改善推 奨事項
2010	インドネシア原子力庁 (BATAN)	G. A. Siwabessy 多目的研究炉 (RSG-GAS)	35	11	8
2011	マレーシア原子力庁	プスパティ研究炉 (RTP)	32	22	16
2012	韓国原子力研究所 (KAERI)	HANARO 研究炉	23	19	12
2014	バングラデシュ原子力委員会 (BAEC)	TRIGA Mark II 研究 炉 (BTRR)	11	21	14

- 自己評価/ピアレビューツールは、FNCA ウェブサイトに掲載されている。



RTP におけるピアレビュー（マレーシア）



HANARO 研究炉におけるピアレビュー（韓国）



BTRR 研究炉におけるピアレビュー（バングラデシュ）

4. 本年度ワークショップの結果

- ・ 期間：2014 年 5 月 19 日～23 日
- ・ 場所：バングラデシュ
- オーストラリアより、今後少なくとも 2 年間、プロジェクト活動を継続するという方針が発表された。
- 開催国のバングラデシュより、バングラデシュにおける原子力関連活動、原子力発電所建設計画、新設されているバングラデシュ原子力規制機関（BAERA）に関し報告が行われた。日本からは、研究炉における新規制基準への対応の状況について報告が行われた。
- BAEC 原子力研究所（AERE）の TRIGA Mark II（BTRR）研究炉において、ピアレビューを実施した。BTRR の中央制御施設・原子炉ホール・プール上部、RI 製造施設、放射性廃棄物管理施設、二次標準線量測定所、加速器実験所への訪問と AERE 職員への質疑を経て、良好事例 11 件、コメント 21 件、改善推奨事項 14 件を取りまとめた。

5. 今後の計画

- ・ 次回カントリーレポートのテーマの 1 つとして、レジリエンスに向けた取組が提案された。
- ・ 自己評価・ピアレビューツールに、外部事象への対応に関する項目を導入することが提案された。

- ・ 次回のワークショップにおいて、ピアレビューと監査（Audit）との違いを明確にするために、ピアレビューの趣旨を総括することが提案された。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

自己評価の過程において、ピアレビューを受ける組織は系統的に内部の安全マネジメントシステムや実績を分析することが出来るため、それ自体が有効な改善の基礎となり得る。さらにピアレビューの過程において、レビューチーム構成員は、彼らの知識と経験を活用することにより、組織の改善すべき点を特定するとともに、システムの強化に関するすべての知識を共有することが出来る。

このような経験が、FNCA 参加国における原子力施設、ひいては原子力発電の新規参入国や既所有国の原子力発電施設における安全確保に大きく貢献するであろう。

8) 放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

1. 目的

FNCA 参加国においては、原子力利用の基礎として重要かつ必須事項である放射線安全や放射線防護の知識や情報の充実に資することは喫緊の課題である。

本プロジェクトは、参加国間において、放射線安全及び放射性廃棄物管理に関する情報や経験により得られた知見を交換・共有することにより、アジア地域における放射線安全と、放射性廃棄物管理の安全性の向上に資することを目的としている。

2. プロジェクトの経過

年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
活動内容												
	第2フェーズ (2005～2007年度)											
				第3フェーズ (2008～2010年度)								
							第4フェーズ (2011～2013年度)					
										第5フェーズ (2014～2016年度)		
評価			評価			評価			評価			評価

- 第1フェーズ（2002年度～2004年度）：医療用使用済線源（SRSM）の管理と保管、鉱山等産業活動で濃縮される天然資源由来の放射性物質（TENORM）の調査を行い、報告書を出版した。ニュースレターの発行も行った。
- 第2フェーズ（2005年度～2007年度）：原子力施設の廃止措置による放射性廃棄物のクリアランスを調査し、勧告を行った。
- 第3フェーズ（2008年度～2010年度）：プロジェクトの名称が、「放射線安全・廃棄物管理プロジェクト」に移行した。放射線安全・放射性廃棄物管理に関する知識や経験、新技術に関する情報を共有するため、放射線安全に関する統合化報告書のドラフト作成、また放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレターの発行を行った。
- 第4フェーズ（2011年度～2013年度）：各国の放射線安全の現状をまとめた放射線安全に関する統合化報告書を完成させた。また、放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレターを毎年作成し、FNCA のウェブサイトを通して公開した。ワークショップでは、緊急時対応に関する情報や原子力・放射線関連の事故に関するデータを共有した。

- ・ 第 5 フェーズ（2014 年度～2016 年度）：福島第一原子力発電所事故を受け、緊急時対応への関心が高まっていることから各国の原子力及び放射線緊急時対応・対策の現状をまとめた報告書の作成に着手した。
3. これまでの成果
- ・ 放射性廃棄物管理に関する情報や知見を交換・共有する活動により、それまで放射性廃棄物管理が不十分だった国が、放射性廃棄物管理の重要性を認識し、処分場を建設するに至る等の実績を挙げている。
 - ・ 刊行物
 - FNCA 参加国における放射性廃棄物管理統合化報告書（2001 年、2007 年）：各国の放射性廃棄物管理の状況をまとめた。
 - 使用済線源の安全管理に関するタスクグループ活動報告書（2003 年）：第 1 フェーズで実施した、各国における使用済線源の管理と保管に関する調査の結果についてまとめた。
 - TENORM タスクグループ活動報告書（2005 年）：各国の TENORM に関する管理の状況を調査したタスクグループの活動結果について記録した。
 - 廃止措置・クリアランスタスクグループ活動報告書（2008 年）：
 - 放射線安全に関する統合化報告書（2014 年）：各国で実施されている放射線安全のための取組についてまとめた。2 部構成となっており、前半は RI 施設における放射線安全について、法体系や規制機関の概要といった一般的な事項から、放射線業務取扱従事者の人数、放射線発生装置の台数といった情報を網羅している。後半では、RI 施設、研究炉、原子力発電所における放射線安全管理の状況について、観測システム、放射線防護、緊急時対応について、図解を用いてまとめている。
 - 放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレター（1998 年より年次刊行）：各国における放射線安全・廃棄物管理に関する最新情報を取りまとめている。



FNCA RS&RWM ニュースレターNo. 8 (2014 年 3 月発行)

4. 本年度ワークショップの結果

期間：2014 年 9 月 9 日～12 日

場所：カザフスタン

- ・ 規制体系の枠組、ゾーネーション、オンサイト及びオフサイト対応、地方自治体計画、トレーニング及び人材育成、放射線モニタリング計画等について参加各国が発表を行った。
- ・ ウラン鉱山における放射線安全に関する課題、RI 施設や原子力発電所における課題、原子力発電所導入計画、低レベル放射性廃棄物処分場及び長期貯蔵施設の現状及び計画等について討議を行った。
- ・ ナザルバエフ大学にて、原子力及び放射線関連施設における放射線防護に関するオープンセミナーを開催し、大学の職員や電力・原子力産業安全委員会関係者と意見交換を行った。



ワークショップの様子

5. 今後の計画

- ・ 各国の原子力・放射線緊急時対応に関する政策や体制、人材育成活動等をまとめた「原子力及び放射線緊急時対応・対策に関する統合化報告書」の原稿執筆を進め、ワークショップで比較・検討する。
- ・ 放射線安全・廃棄物管理ニュースレターの作成・発行を継続する。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

放射線安全に対する規制・対策や、放射性廃棄物管理の状況は、アジア諸国の間で大きな差異が見られ、過去には、国によっては重要性の認識が不十分なところがあると国際機関等から指摘されていた。このような問題の解決を図るため、情報交換や相互討議等を通して、本テーマの重要性の認識を共有し、安全対策の向上・強化を図ることが本プロジェクトの目的である。最近では、原子力発電炉導入を図る上で発電炉からの使用済燃料貯蔵や放射性廃棄物貯蔵等に関わる新たな課題に直面する国々が出てきており、この解決のための法整備や技術移転も本プロジェクトの重要な課題となっている。さらに東京電力福島第一原子力発電所事故後は、緊急時対応についての関心が強まっており、原子炉施設の事故に限らず使用済線源による放射線被ばく事故も含め、事故やその経験について広く情報共有を図ることが求められている。

9) 人材養成プロジェクト

1. 目的

原子力利用及び原子力発電を効果的・効率的に推進するために、人材育成は必要不可欠な基盤である。FNCA 参加国においては、放射線・放射性物質の取り扱いや原子力施設の運用といった技術的側面から、リスクコミュニケーションや国際基準の適用といった事務的・政策的側面に至るまで、極めて多岐に渡る分野で人材が必要とされている。

本プロジェクトでは、参加国間で原子力人材育成の経験・戦略・課題に関する情報を共有することにより、効果的な人材育成の戦略や国際協力の方策を検討している。

2. プロジェクトの経過

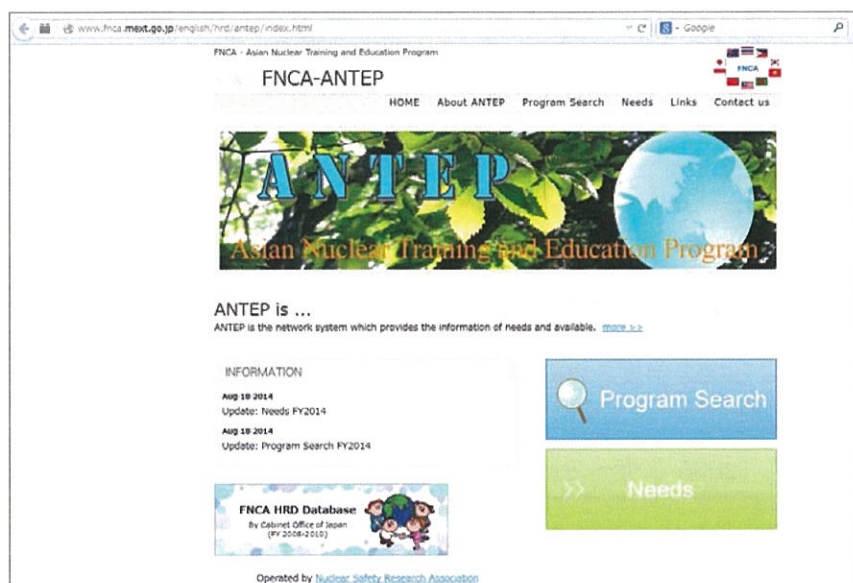
年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
活動内容												
	第2フェーズ (2005～2007年度)											
				第3フェーズ (2008～2010年度)								
							第4フェーズ (2011～2013年度)					
										第5フェーズ (2014～2016年度)		
評価			評価			評価			評価			評価

- ・ 第1フェーズ（2002年度～2004年度）：教材に関する情報交換、人材育成基礎データ調査を実施した。
- ・ 第2フェーズ（2005年度～2007年度）：各国の人材育成計画を共有し、我が国の原子力研究者育成事業と各国のニーズとのマッチングを検討した。
- ・ 第3フェーズ（2008年度～2010年度）：各国の人材育成に関するニーズと、既存の人材育成プログラムについて調査を実施し、結果を公表するために、ANTEPの専用ウェブサイトを開設した。
- ・ 第4フェーズ（2011年度～2013年度）：ANTEPのための調査とウェブサイト運営を実施した。また各国に対し人材育成ネットワークの設立、ネットワークの拠点機関の指定、及び国際協力プログラムに係わる窓口の一本化を促した。さらに原子力発電新規導入国における人材育成の状況や、各国の人材育成における大学・原子力研究機関の位置づけを共有した。

- ・ 第5フェーズ（2014年度～2016年度）：ANTEPのための調査とウェブサイト運営、人材育成ネットワークに関する活動は継続する。ワークショップの従来の形態を見直し、3年に1回、上級行政官による人材育成政策に関するワークショップを開催し、その間の2年間は、特定の重要なトピックスに関するワークショップを開催する。

3. これまでの成果

- ・ 2012年度以降、参加各国に対し原子力人材育成に係る国内ネットワークを構築すること、また国際協力の対外窓口を一本化することを奨励し、すべての国がこうした活動を積極的に推進している。特に日本、バングラデシュ、マレーシア、タイ、ベトナムにおいては、国内でネットワークが設立された。
- ・ ANTEPへの情報蓄積のため、人材育成に係る各国のニーズと、他国に対し提供可能な人材育成プログラムに関する年次調査を実施している。2014年度では、ニーズは101件、プログラムは104件寄せられた。調査結果は、文部科学省の原子力研究者育成事業（NREP、原子力安全研究協会実施）における研究課題に反映されている。ANTEPを通じ、日本と各国間がほとんどであるが、インドネシアとマレーシアの間でも、ニーズとプログラムのマッチングが成立した課題も生じている。



ANTEP ウェブサイト

4. 本年度ワークショップの結果

期間：2014年7月2日～4日

場所：モンゴル

- ・ 各国の原子力人材育成政策、原子力コミュニケーター及び原子力発電分野の専門家養

成等について、カンントリーレポートの発表が行われた。

- ・ 参加各国の人材育成に係る国内ネットワークの構築・活動状況等について報告があった。また文部科学省が FNCA 参加国を含むアジア諸国を対象に実施している人材育成関連の事業や、ANTEP の調査結果についても発表が行われた。
- ・ ワークショップの終盤には、14 年にわたるプロジェクト活動の総括が行われ、ワークショップによる経験・知識の共有、ANTEP の構築・運営や各国における国内ネットワークの立ち上げ等が成果として挙げられた。
- ・ ワークショップを従来の形態で継続するか否かについて検討が行われた。



ワークショップ参加者

5. 今後の計画

- ・ 3 年に 1 回、上級行政官による人材育成政策等に関するワークショップを開催し、その間の 2 年間は、特定の重要な人材育成のトピックスに焦点を当てたワークショップを開催する。後者のワークショップにおいて取り扱うトピックスとして、「原子力コミュニケーター」と「中小型炉」の二案が出され、第 16 回コーディネーター会合で決定することが提案された。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

原子力利用を推進する上で人材育成は不可欠であるが、近年、アジア各国において原子力発電の導入が現実問題になるにつれ、原子力発電分野の人材育成がより現実的かつ重要な課題として位置づけられている。特に原子力発電導入が具体的になりつつある国では、より実効的な人材育成計画が策定され、原子力先進国との協力体制も整いつつある。また、福島第一原子力発電所事故以降、パブリックアクセプタンスが原子力発電導入に当たって極めて重要な課題になっており、この分野を担う人材育成の在り方も重要な検討課題である。

10) 核セキュリティ・保障措置プロジェクト

1. 目的

アジア各国が原子力発電導入を検討している中、将来的に核物質の量が急増することが見込まれ、原子力の平和利用を進める上で、核セキュリティ・保障措置の一層の理解の促進が重要となる。本プロジェクトは、参加各国間での核セキュリティ・保障措置の重要性についての認識を共有し、本分野に関する政策等の情報や知識の共有、人材育成協力等を通じて、核セキュリティ・保障措置の強化を図ることを目的としている。

2. プロジェクトの経過

年度	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
活動 内 容								第1フェーズ (2011年度～2013年度)					
											第2フェーズ (2014年度～2016年度)		
評価										評価			評価

- ・ 第1フェーズ（2011年度～2013年度）：ワークショップを通して、核セキュリティ文化の醸成や核セキュリティの取組における良好事例、原子力の平和利用において重要な原子力安全（Safety）、保障措置（Safeguards）、核セキュリティ（Security）の3Sの確保・強化の重要性について参加各国の理解促進を図った。また、2012年度のワークショップでは核不拡散のためのIAEA追加議定書（AP）の実施についてオーストラリアが主導するアジア・太平洋保障措置ネットワーク（APSN）と合同でオープンセミナーを開催した。
- ・ 第2フェーズ（2014年度～2016年度）：ワークショップを通し、核セキュリティ・保障措置への取組状況等について情報を共有し、核セキュリティ・保障措置の重要性に対するさらなる意識や知識の向上を図る。また、FNCA ウェブサイトに参加国の核セキュリティ・保障措置に関するカントリーレポートサマリー、3Sに関する規制当局の情報、核セキュリティ文化醸成活動に関する取組計画/良好事例等を掲載し、参加各国で情報を共有する。

3. これまでの成果

- ・ ワークショップを通じ、各国の核セキュリティ・保障措置に関する参加国及びIAEAにおける取組について情報が共有された。
- ・ オーストラリアが主導するAPSNとの合同セミナーを開催し、核不拡散のためのAPの実施における知見や経験が共有された。
- ・ FNCA ウェブサイトを活用し、参加各国における核セキュリティ・保障措置への取組

の状況や、3S（原子力安全：Safety、保障措置：Safeguards、核セキュリティ：Security）に関する参加各国の規制当局の情報を共有するとともに、2013 年 12 月に東京で開催された第 14 回 FNCA 大臣級会合における議長声明に基づき、アジア地域における核セキュリティ文化の醸成に向けた参加各国のセキュリティ文化に関する具体的な取組や良好事例に関する情報共有を開始した。

Nuclear Security Culture Development Japan					ISCN
No	Initiatives or Activities	State/ Facility	Target	Content	Notes
1	Establishment of ISCN	State	International /domestic	Contributing to strengthening nuclear security in Asia through education and training	Established Dec 2010
2	Nuclear security culture workshop	ISCN	International	Co-hosted by IAEA, workshop for participants from Asia	Nov 2012 Nov 2014
3	Regulatory requirement for promoting nuclear security culture	State	Domestic operators	Operators are required to have a system to promote nuclear security culture within the organization	2012 -
4	Nuclear security promotion video	State	International /domestic operators	NRA introduced promotion video at an international conference and also provided the video to operators as a mean of facility-level nuclear security culture education	May 2014
5	ISCN-WINS workshop	ISCN	Domestic	Awareness raising on nuclear security and promotion of collaboration among relevant stakeholders in Japan	<ul style="list-style-type: none"> Held annually in Tokyo from 2011 Use Theatre-based sessions for discussion
6	Nuclear security culture education	Facilities	Facility employees	Provide nuclear security education for facility employees	format varies with each facility

FNCA ウェブサイトを活用した核セキュリティ文化醸成への取組の共有フォーマット（日本）

4. 本年度ワークショップの結果

期間：2014 年 11 月 5 日～7 日

場所：韓国

- ・ 各国における核セキュリティ・保障措置の向上、核セキュリティ文化醸成への取組、人材育成への取組についてカンントリーレポートが発表された。
- ・ 核セキュリティ、保障措置の各セッションでは、2014 年 10 月にウィーンで開催された IAEA 国際保障措置シンポジウム（保障措置に関する戦略、整備及び人材を連結した活動）の報告と 2014 年 3 月に開催されたハーグ核セキュリティサミット（2010 年のワシントン及び 2012 年のソウル・サミット以来の各国活動の進捗の評価等核セキュリティ強化に関するサミット）の報告があり、また核セキュリティ文化の醸成に向けた参加各国の取組について情報交換や意見交換が行われた。
- ・ 保障措置に対する国内の法的枠組や核セキュリティに関わる機微な情報の取り扱い、人材育成のための中心的拠点（COE）の役割について、それぞれ円卓討議及び意見交換が行われた。



ワークショップの様子

5. 今後の計画

- ・ 各国のカントリーレポートサマリー、核セキュリティ文化の取組に関する情報、及び 3S の規制当局に関する情報につき、それぞれの改訂版を FNCA ウェブサイトへ掲載する。
- ・ 核セキュリティ情報、情報セキュリティについて、2015 年度のワークショップで引き続き議論を行う。また、核セキュリティに関する秘密情報を保護するための参加国の法律・規則に関する情報を報告する。
- ・ APSN との連携として、核セキュリティ文化の醸成と保障措置の認識に関する公開セミナーの開催を検討する。

6. プロジェクトの技術的位置づけ

アジア各国が原子力発電導入を継続検討している現状に鑑み、核セキュリティ・保障措置の確保が一層重要になる。保障措置では、IAEA の AP と核不拡散を含めた統合保障措置の一般化・普遍化の推進が 1 つの課題である。さらに、「核物質防護」に代わって出現した核セキュリティ、すなわち「核物質、その他の放射性物質、又はそれに関連する施設に影響を及ぼす盗取、妨害破壊行為、無許可立ち入り、不法移転あるいはその他の悪意のある行為の防止、検知及び対応」を一層強化することも課題となっている。効果があり効率の良い保障措置の実現や核テロ等の脅威に対する有効な対策の策定には、一国だけでなく関連各国の協調の下で模索することが極めて重要である。

核セキュリティと原子力安全の関係は、前者が人為的リスク等に起因する対応を想定す

るものとされ、対策として核物質等の輸送防護、施設の妨害破壊行為等の防護、核物質等の不法譲渡等の防止、有事の対応が挙げられる。一方、後者は工学的リスクに起因する対応であり、原子力施設の事故・故障や原子力災害等の状況に応じた対策が柱となる。両者の境界に関する議論が、IAEA の諮問組織である INSAG/AdSec での最近の議題に上がるなど、両者の一体的な取組が課題になってきている。

保障措置は、国家（非核兵器国）が IAEA との間で協定（包括的保障措置協定）を締結して核物質の量的管理である「計量管理」や補助手段である「査察」等により核物質が核兵器その他の核爆発装置等に転用されていないことを検認する制度である。

しかし、今日、国家からの核拡散がテロリストへの核物質等の不正譲渡に繋がる危険性が増大している中であって、その相互関連性は強まっている。核セキュリティは「原子力安全」と「保障措置（核不拡散）」の 2 つにまたがりつつも、その関連性の中で次第に独自の規制分野として概念変更が求められて現状に至っているが、同時に、これら 3 分野の包括的な対応に視点を置いた活動が求められる。

関連資料

FNCA コーディネーターリスト (2015 年 3 月現在)

Country	Name	Position
Australia	Mr. Peter McGLINN	Senior Adviser, International Relations Australian Nuclear Science & Technology Organisation (ANSTO)
Bangladesh	Engr.Md. Monirul Islam	Chairman Bangladesh Atomic Energy Commission (BAEC)
China	Mr. LIU Yongde	Director General Department of International Cooperation China Atomic Energy Authority (CAEA)
Indonesia	Dr. Anhar Riza ANTARIKSAWAN	Deputy Chairman National Nuclear Energy Agency (BATAN)
Japan	Dr. Sueo MACHI	Fellow Japan Atomic Energy Agency (JAEA)
Kazakhstan	Dr. Erlan G. BATYRBEBKOV	Director General National Nuclear Center
Korea	Mr. HONG Seung Ho	Director Space & Nuclear Cooperation Division Ministry of Science, ICT & Future Planning (MSIP)
Malaysia	Dr. Muhd Noor MUHD YUNUS	Deputy Director General (Research & Technology Development Programme) Malaysian Nuclear Agency (Nuclear Malaysia)
Mongolia	Mr. Norov TEGSHBAYAR	Director General of the Nuclear Energy Agency
The Philippines	Dr. Alumanda M. DELA ROSA	Director Philippine Nuclear Research Institute (PNRI)
Thailand	Dr. Somporn CHONGKUM	Executive Director Thailand Institute of Nuclear Technology (TINT)
Viet Nam	Dr. CAO Dinh Thanh	Vice President Vietnam Atomic Energy Institute (VINATOM)